


32101 045751144

2e SÉRIE. — TOME XXXIX. N° 992 1er Janvier 1910

TRENTIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

SOMMAIRE

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 ET 49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 47 ET 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1910

ABONNEMENTS, 12 mois = FRANCE : 20 fr. — UNION POSTALE : 25 fr.
Le numéro : 50 centimes.

L'ÉLECTRICIEN

REVUE INTERNATIONALE DE L'ÉLECTRICITÉ

ET DE SES APPLICATIONS

TRENTIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité

et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

DEUXIÈME SÉRIE

TOME TRENTE-NEUVIÈME

JANVIER — JUIN 1910

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1910

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité
et de ses Applications

Groupes convertisseurs

POUR L'ÉTALONNEMENT DES COMPTEURS D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

Par suite du développement des applications de l'énergie électrique, le nombre de compteurs en service devient de plus en plus considérable et il devient pratiquement impossible de les soumettre au contrôle des laboratoires officiels qui seraient complètement débordés.

Dans ces conditions, la plupart des usines génératrices se contentent de mettre en service des compteurs ayant été l'objet d'une première vérification dans les ateliers du constructeur, sans qu'aucun contrôle ultérieur se produise. C'est le cas des usines génératrices de faible puissance qui ne disposent point d'un laboratoire d'essai et qui ne font vérifier leurs compteurs par un laboratoire officiel que sur la demande expresse du consommateur.

En ce qui concerne les puissantes usines génératrices qui comptent souvent plusieurs milliers de compteurs en service, leur intérêt les oblige à installer elles-mêmes un service d'étalonnage, car il importe de vérifier l'exactitude des indications fournies par un compteur, non seulement au moment où il est mis en service, mais aussi à des périodes de temps régulières pour s'assurer que son fonctionnement ne laisse rien à désirer.

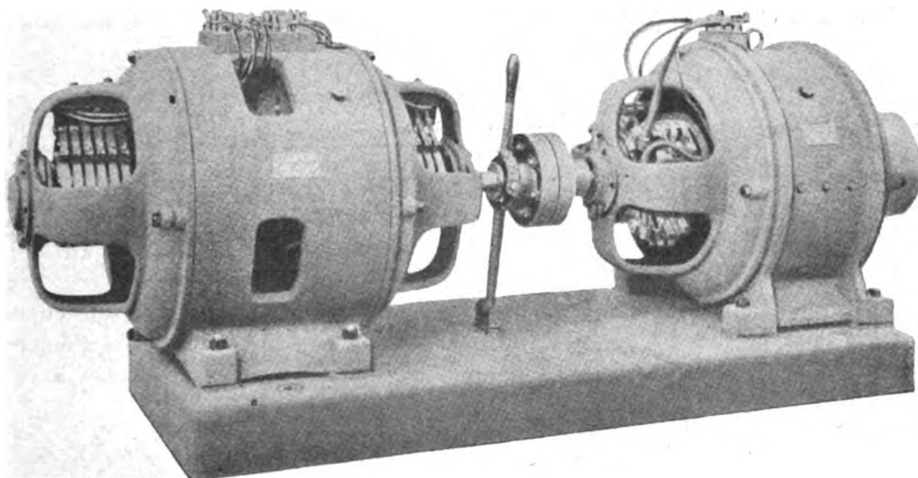


Fig. 1. — Groupe convertisseur pour l'étalonnement des compteurs mono-, di- et triphasés de la station d'essais de l'Association suisse des Electrotechniciens à Zurich.

Afin de faciliter l'installation de ces laboratoires d'étalonnement, la société des ateliers de construction Oerlikon a réalisé des groupes spéciaux de machines qui permettent d'obtenir des courants dont les courbes de tension et d'intensité sont aussi sinusoïdales que possible.

Ces groupes convertisseurs sont destinés à l'étalonnement des compteurs de courants alternatifs, car en ce qui concerne les compteurs de courant continu, il suffit de disposer de deux batteries d'accumulateurs, l'une fournissant du courant à basse tension et de grande intensité pour alimenter le circuit principal du compteur et, l'autre alimentant la bobine de tension du même compteur.

Un groupe convertisseur pour l'étalonnement des compteurs de courants alternatifs est généralement constitué par trois machines : un moteur et deux génératrices. L'une des génératrices fournit du courant à basse tension et de grande intensité; l'autre produit du courant de faible intensité, mais de tension relativement élevée, destinée à actionner la bobine de tension du compteur.

différents organes des machines et de moins compliquer l'installation; par contre, l'encombrement dans le sens de la longueur est un peu plus grand que celui d'une génératrice unique à double induit. Quant à la différence de prix d'achat, elle est minime.

La figure 2 représente un groupe convertisseur constitué par un moteur à courant continu et par deux génératrices triphasées; il est destiné

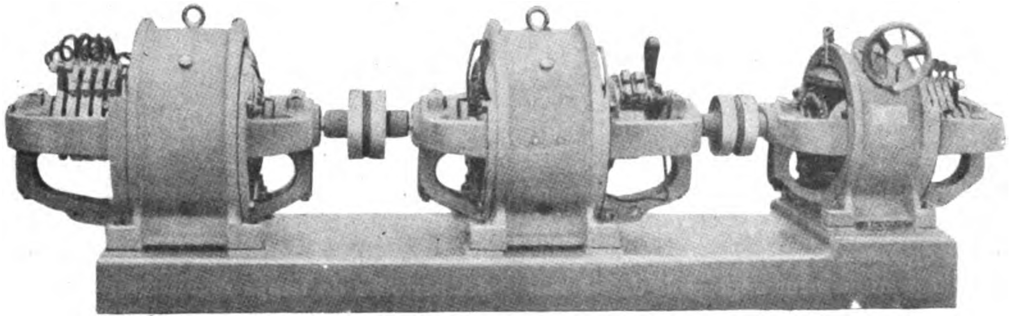


Fig. 2. — Groupe convertisseur pour l'étalonnement des compteurs triphasés de la fabrique de compteurs électriques de Landis et Gyr, à Zoug (Suisse).

Suivant la nature du courant dont on dispose, le moteur entrant dans la constitution du groupe est un moteur à courant continu ou un alternomoteur mono- ou polyphasé.

Lorsque le groupe convertisseur doit servir à étalonner des compteurs de périodicités différentes, il est plus rationnel d'utiliser un moteur à courant continu dont la vitesse angulaire peut être modifiée à volonté, dans d'assez grandes

exclusivement à l'étalonnage de compteurs triphasés. Ce groupe est en service à la fabrique de compteurs de Landis et Gyr, à Zoug (Suisse).

Il est actionné par un moteur à courant continu de 7 ch; ce moteur est muni de pôles auxiliaires qui lui assurent, à toutes les charges et à toutes les vitesses, une marche sans étincelles aux balais. La génératrice d'intensité a une puissance de 4,5 kilovolts-ampères et fournit le courant au

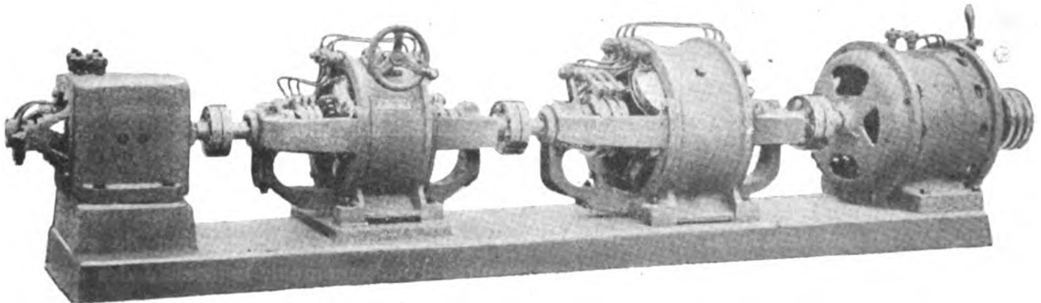


Fig. 3. — Groupe convertisseur pour l'étalonnement des compteurs mono- et triphasés de l'usine électrique Kubel, à Saint-Gall (Suisse).

limites et indépendamment de la charge, par le réglage du courant en dérivation.

Comme on le voit sur la figure 1, la génératrice d'intensité et celle de tension peuvent être combinées en une seule machine; dans ce cas, les deux induits sont montés sur le même arbre et tournent à l'intérieur d'un inducteur unique. Toutefois, l'emploi de deux génératrices séparées présente l'avantage de rendre plus accessibles les

circuit principal. La génératrice de tension, alimentant la bobine de tension du compteur, a une puissance de 1,7 kilovolts-ampères; elle comporte un champ inducteur décalable, permettant d'obtenir un décalage arbitraire du courant par rapport à la tension.

Le nombre de tours du moteur pouvant varier de 1050 à 2100, il est possible, sans transformation, de faire varier la tension et l'intensité des

génératrices dans de grandes limites. Les vitesses angulaires, comprises entre 1050 et 2100 tours par minute, correspondent à des fréquences de 35 à 70. Toutefois, ce groupe a été utilisé pour des fréquences de 120 périodes par seconde correspondant à une vitesse angulaire de 3000 tours par minute. On a pu également le faire fonctionner pour une fréquence de 20 périodes; dans ce dernier cas, on réduit la tension du courant continu alimentant le moteur en reliant les bobines excitatrices en deux groupes parallèles, le nombre d'ampères-tours restant ainsi le même. En procédant à une transformation de l'intensité et de la tension des courants fournis par le groupe, on peut étalonner des compteurs de toute puissance.

Le groupe convertisseur que représente la figure 1 fonctionne dans les mêmes conditions, mais les deux génératrices sont réunies en une seule machine à deux induits. Il diffère toutefois du groupe précédent en ce qu'il permet d'étalonner non seulement des compteurs triphasés, mais aussi des compteurs diphasés et monophasés. Le dispositif de décalage du champ inducteur n'est pas visible sur la figure. La génératrice double a une puissance de 5 kilovolts-ampères pour l'induit fournissant la tension et une puissance de 1,5 kilovolts-ampères pour l'induit débitant le courant. Le moteur à courant continu a une puissance de 11 ch; comme il est utilisé également pour la commande d'une autre génératrice, lorsque le groupe convertisseur ne fonctionne pas, on l'a muni d'une poulie; il commande, d'autre part, la génératrice à induit double au moyen d'un accouplement à débrayage.

Ce groupe est en service à la station d'essais de l'Association suisse des Electrotechniciens à Zurich.

L'usine Kubel, à Saint-Gall, possède un groupe convertisseur pour l'étalonnement de compteurs triphasés et monophasés. Comme cette usine ne dispose pas de courant continu pour l'excitation des alternateurs du groupe, ce dernier a dû être complété par une quatrième machine servant d'excitatrice (fig. 3).

Ce groupe est actionné par un moteur asynchrone triphasé de 8 ch fonctionnant à la fréquence de 50 périodes. Comme les compteurs à vérifier ont tous la même fréquence, on n'a pas prévu de dispositif de réglage du nombre de tours qui est de 1470.

La génératrice d'intensité est un alternateur de 4,5 kilovolts-ampères; celle de tension a une puissance de 1,7 kilovolts-ampères et, enfin, la dynamo fournissant le courant d'excitation qui leur est nécessaire a une puissance de 500 watts.

Le groupe convertisseur utilisé par l'usine électrique de la ville de Zurich (fig. 4) permet d'étalonner des compteurs à courant continu et des compteurs à courants triphasés. Le groupe est actionné par un moteur asynchrone monophasé qui ne comporte pas de dispositif pour le réglage de la vitesse, puisque tous les compteurs sont destinés à fonctionner à la même fréquence de 50 périodes.

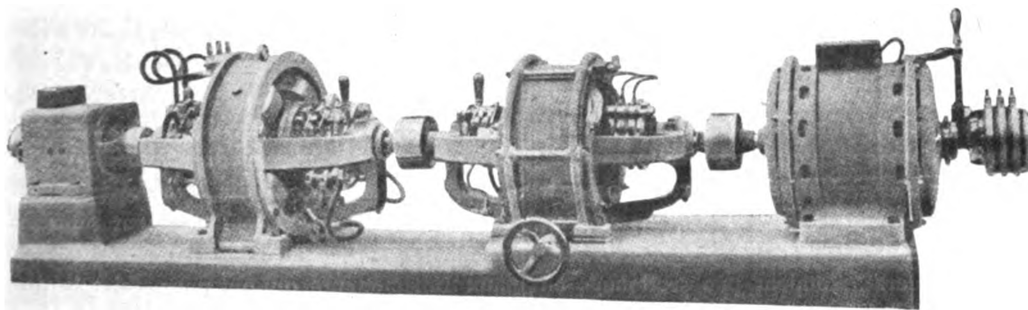


Fig. 4. — Groupe convertisseur pour l'étalonnement des compteurs à courant continu et à courants triphasés de l'usine électrique de la ville de Zurich.

Les deux génératrices, l'une de 4,5 kilovolts-ampères, l'autre de 1,7 kilovolts-ampères, sont munies d'un côté d'un collecteur et de l'autre de bagues de contact, afin de pouvoir à volonté obtenir du courant continu ou des courants triphasés.

Ce groupe comporte aussi une excitatrice de 500 watts.

Pour les deux derniers groupes décrits, on a dû réduire le glissement du moteur à un minimnm; ce glissement n'étant que de 2 0/0, la fréquence est encore de 49 périodes par seconde, ce qui ne présente aucun inconvénient pratique pour l'étalonnage de compteurs, étalonnage effectué par l'usine même.

J.-A. Montpellier.

Transmissions et Communications

A BORD DES NAVIRES

On conçoit sans peine l'importance capitale des transmetteurs d'ordres, des signaux et des communications entre les différentes parties d'un navire. C'est par eux que la route exacte est donnée et suivie; c'est grâce à eux que les manœuvres s'exécutent; c'est par leur intermédiaire que, dans le combat, dans les moments périlleux ou décisifs, peut s'obtenir la victoire soit contre les ennemis, soit contre les éléments naturels; c'est donc de leur parfait fonctionnement que dépend le plus souvent la vie même du bâtiment.

Dans les temps déjà anciens, aux débuts de la grande navigation à voile, les communications semblaient relativement simples vu le peu d'étendue des navires et leur simplicité de construction. La voix, amplifiée pour les commandements à l'extérieur par l'antique porte-voix et le sifflet étaient parfaitement suffisants; on y adjoignit, dès que la vapeur apparut, un tube acoustique partant de la passerelle et allant aboutir dans la salle des machines, et longtemps, bien longtemps, ce rudimentaire transmetteur d'ordres remplit parfaitement son rôle et le joua seul. Les navires, tant paquebots, long-courriers et caboteurs que frégates de guerre, n'étaient pas sectionnés en multiples cloisons étanches ou blindées, ils ne présentaient pas de distances infranchissables au bruit strident du sifflet ou au mugissement du porte-voix. Bref, on n'éprouvait aucun besoin des merveilles électriques qui ont permis la construction des navires modernes ou bien en ont résulté naturellement, suivant le proverbe souvent paradoxal, mais quelquefois vrai : « Le besoin crée l'organe. »

Quoi qu'il en soit, actuellement la question des transmissions et communications à bord des navires est des plus complexes et des plus difficiles à bien résoudre. Il faut toujours avoir présentes à la pensée les dimensions géantes des paquebots d'aujourd'hui, les dispositions étrangement compliquées des cuirassés pour se rendre compte que le problème qui consiste à faire communiquer vers un centre commun ou entre elles toutes ces différentes parties, n'est pas chose simple, surtout si l'on considère que cette masse est mobile, soumise, de par sa nature même ou de par sa destination, aux événements les plus inattendus et aux dangers les plus extrêmes.

A diverses reprises, nous avons décrit, dans ces colonnes, en temps opportun, au fur et à mesure de leur apparition, tel ou tel système de transmissions d'ordres nouvellement adopté, et nos lecteurs peuvent s'y reporter pour avoir déjà une idée assez complète de l'ensemble important que peuvent constituer tous ces multiples appareils, fanaux, télégraphes, téléphones, signaux de toutes sortes, mécaniques, acoustiques, électriques, avertisseurs innombrables, indicateurs de tout genre, répétiteurs de manœuvres exécutées.

Pour les tenir au courant de l'état actuel de cette question et leur faire remarquer les progrès accomplis et les modifications apportées, nous croyons devoir résumer ici un travail important que M. A. Hornor, ingénieur électricien de la Compagnie des constructions maritimes de New-York, a récemment présenté à l'Institut Franklin. Il laisse de côté les signaux extérieurs employés pour la sécurité de la navigation tels que fanaux, projecteurs, télégraphie sans fil, sirènes à vapeur, signaux sous-marins, etc., et ne s'occupe que des transmissions intérieures du bâtiment.

A bord des paquebots, ces Léviathans modernes, l'électricité y est largement représentée, mais elle ne tient qu'une place secondaire quant aux transmetteurs qui ont pour objet la propulsion et la manœuvre. Les ordres sont transmis de la timonerie à la salle des machines par des moyens mécaniques, les transmetteurs étant reliés aux récepteurs par des fils de bronze. Ces fils aboutissent de part et d'autre à des chaînes s'enroulant sur des poulies à gorge, et, sur le parcours, passent, s'il y a des angles à franchir sur des poulies de renvoi. Les ordres étant répétés et renvoyés aux transmetteurs avant d'être exécutés, il ne peut y avoir de confusion. Voici le cycle des ordres pour les machines : Stop. — Comme ça. — Doucement. — Demi vitesse. — Pleine vitesse. Ces ordres sont doublés pour la marche *avant* et *arrière*. Sur les navires de guerre, les cadrans, à cause des secousses communiquées par le tir des canons, sont montés sur bronze avec ouvertures en épaisses feuilles de celluloïd transparent. Sur les navires marchands, les appareils sont en porcelaine blanche et les ordres inscrits en émail noir; des lampes électriques les éclairent la nuit dans les deux cas. Dans la salle des machines, les récepteurs sont en bronze et les ordres inscrits en noir pour les manœuvres « en avant » et en rouge pour la marche « arrière ».

En cas de dérangement de ces transmetteurs mécaniques, on leur adjoint des tubes acoustiques et des sonneries afin d'obtenir une sûreté absolue dans l'exécution des ordres.

Fonctionnant d'après le même principe, sont les transmetteurs d'ordres à bord des navires marchands pour l'atterrissage et communiquant aux machines et à la timonerie. Ils portent d'un coté sur le cadran, les ordres suivants : Stop. — En avant doucement, en arrière doucement. — Dérapez. — Paré. — Filez. — Tenez bon. — Vite, etc... Puis, sur l'autre partie de ce cadran, sont inscrits les degrés d'angles de barre qui se transmettent mécaniquement aussi au moyen d'une tige directement fixée sur la mèche du gouvernail. Au lieu des ordres retentissants jadis à bord, lors d'un mouillage, tout s'effectue silencieusement. Sur les vaisseaux de guerre ces transmetteurs sont électriques.

Les règlements maritimes imposent comme auxiliaires à ces appareils mécaniques les tubes acoustiques. Mais bien souvent ils sont d'un emploi difficile sinon impossible; en effet, le bruit des machines, les trépidations de toutes sortes, le vent qui s'y engouffre empêchent le son de la voix d'atteindre le but surtout lorsque les distances sont très grandes comme sur les bâtiments actuels.

C'est pourquoi le service d'inspection des paquebots a décidé que si la distance comprise entre la timonerie et la salle des machines est supérieure à 45,70 m on se servira de téléphones au lieu de tubes acoustiques. Pour les autres communications, le choix reste libre. L'emploi du téléphone à bord des paquebots s'est tout d'abord très peu généralisé et ce n'est que lorsqu'il fut adopté par la marine des Etats-Unis qu'il passa dans la marine marchande dont les chantiers étaient pour la plupart sous une direction officielle gouvernementale.

M. Nornor a eu l'occasion d'établir, il y a deux ans, sur des paquebots côtiers, huit circuits téléphoniques dont deux doublaient les transmetteurs d'ordres mécaniques ci-dessus décrits, d'autres reliaient le capitaine au mécanicien en chef. Ce fut vers cette époque que l'on expérimenta les systèmes de téléphones dits « hauts parleurs ». Les appareils placés dans des lieux exposés aux intempéries étaient enfermés dans des boîtes étanches en bronze avec des revêtements en matière élastique et flexible afin de supprimer, autant que possible, l'influence des vibrations extérieures. Les autres installés dans les coursives ou les cabines sont du type ordinaire, ouvert, et un levier tournant les mettait dans le circuit de conversation. Les parties délicates sont, quand même, soigneusement protégées. Le son émis peut s'entendre jusqu'à 1,50 m de l'embouchure. Bien entendu, les tableaux d'appel avec annonciateurs, sonneries, boutons, etc , sont du même type que ceux employés à terre.

A bord des navires de guerre existent trois types principaux de transmetteurs mécaniques que l'on ne voit pas dans la marine marchande : ce sont ceux de la chambre de chauffe, des ventilateurs et des monte-charges des tourelles. Quant aux principes de fonctionnement, ils sont les mêmes. Récemment, les signaux pour les monte-charges des tourelles ont cessé d'être électriques pour devenir mécaniques. Les lampes à incandescence indicatrices s'allumaient trop lentement eu égard à la rapidité de fonctionnement du monte-charge qui met seulement 5 secondes à amener le projectile ou la gargousse depuis la soute jusqu'à la culasse de la pièce.

Ces ordres sont des plus simples et seulement au nombre de deux : Enlevez. — Plus lentement.

Les transmetteurs qui aboutissent aux chaudières portent sur leurs cadrans les ordres ordinairement usuels tels que : Plus d'alimentation. — Moins. — Bien. — Diminuez les feux. — Augmentez, etc... A bord des navires de guerre, où il est nécessaire d'employer le tirage forcé, on emploie des transmetteurs d'ordres pour le fonctionnement des moteurs qui commandent les ventilateurs de manière à pouvoir faire, à un moment donné, augmenter ou diminuer la vitesse de ces moteurs qui sont actuellement électriques. Quant aux autres signaux relatifs à la manœuvre des tourelles, au mouillage des ancres, etc., ils sont soit électriques, soit électro-mécaniques, lorsque des tubes acoustiques viennent doubler les premiers.

Si nous voulons énumérer maintenant l'ensemble des signaux et transmetteurs d'ordres employés à bord des navires de guerre, nous voyons qu'ils peuvent se subdiviser en deux classes suivant qu'ils sont employés pour la navigation en temps de paix ou pour le combat.

La première se compose de :

Télégraphe des machines.

Indications de tours.

Télégraphe de gouvernail.

Indicateur des angles de barre.

Transmetteur de la chaufferie.

Sonneries d'appel.

Tubes acoustiques.

Téléphones.

Les signaux de combat comprennent :

Les monte-projectiles des batteries;

La mise à feu des pièces de batteries;

Le service des tourelles;

La mise à feu des torpilles;

L'indicateur de lancement des torpilles.

L'indicateur de distance et de déviation pour les canons;

L'indicateur du tir des canons de tourelles;

L'indicateur de zone dangereuse pour le tir des tourelles;

Les transmetteurs d'ordres pour les machines et le gouvernail sont du type à lampes; ils sont identiques comme construction générale et ne diffèrent que par les indications inscrites sur les cadrans. Les premiers sont employés pour la formation des navires en ligne de combat ou en escadre; la vitesse doit être déterminée et maintenue constante. Au moyen d'un levier à poignée, on amène, sur la passerelle, l'index sur le signal désiré et, dans la salle des machines, une sonnerie tinte et une lampe illumine le signal correspondant; là, le mécanicien doit répéter la même manœuvre de manière à faire allumer la lampe correspondante du transmetteur de la passerelle, ce qui indique que l'ordre est compris et exécuté. Les contacts s'effectuent au moyen d'un crayon de charbon qui tourne avec la poignée du levier et qui vient fermer le circuit sur tel ou tel plot en cuivre.

Les indicateurs de tours d'arbre sont disposés dans la timonerie et dans le blockhaus; ils permettent de lire à chaque instant le nombre de tours et le sens de rotation.

Les cadrans divisés en deux parties, « avant, arrière », portent une série de chiffres et, en dessous de chacune de ces indications, pivote une flèche actionnée par un électro-aimant. Ces électros sont mis en circuit par un transmetteur monté près de l'arbre. Ce dernier, toutes les dix révolutions, fait tourner une roue à pignon dont l'arbre prolongé porte un tambour où sont disposés des contacts. Des balais de charbon viennent frotter contre ce tambour et ferment le circuit sur les indications qui dénoncent ainsi le nombre des dizaines de tours effectués.

Le transmetteur des angles de barre est disposé sur la mèche du gouvernail et son levier est directement solidaire de ses moindres mouvements. Des balais de charbon se meuvent sur des segments métalliques isolés et ferment le circuit sur l'indicateur de la timonerie; là, une lampe s'allume et éclaire un chiffre qui correspond à l'angle parcouru.

Il est assez curieux de constater qu'alors que de grands progrès étaient réalisés un peu partout quant aux appareils et aux machines, certains procédés de contrôle et de commande étaient restés absolument rudimentaires. C'est ainsi que les constructeurs de navires sont obligés à de certaines garanties de vitesses qui ne peuvent être obtenues que grâce à une continuelle surveillance des chaudières et à un chauffage régulier; cependant on ne disposait d'aucun moyen pratique pour s'en assurer. Jusqu'à tout récemment les ordres de la chauffe étaient donnés verbalement par des hommes et les heures contrôlées et vérifiées simplement sur des pendules. Aujourd'hui tous ces signaux s'effectuent et sont chronométrés automatiquement de la salle des machines pour chaque compartiment de chauffe. Le transmetteur consiste essentiellement en un petit moteur entraînant, par l'intermédiaire d'engrenages et de deux disques d'acier, un tambour portant sur sa périphérie une série de segments de contacts métalliques. Entre ces disques se trouve disposé un pignon dont on peut faire varier la position de la circonférence vers le centre de telle sorte que l'on modifie ainsi le nombre de tours du tambour, ce qui donne des signaux de 20 secondes jusqu'à 10 minutes d'intervalles. Ce transmetteur est relié par conducteur à un certain nombre d'indicateurs, un pour chaque chaudière ou pour chaque compartiment. Ceux-ci produisent des signaux à la fois visibles et sonores, c'est-à-dire qu'ils comprennent un gong et une lampe à incandescence; ils mesurent 0,35 m de diamètre et portent « Foyer n° — » au-dessous d'une petite ouverture; là apparaît le numéro du foyer désigné. A l'intérieur, un petit cadran portant les divers numéros des foyers à desservir, tourne sous l'influence d'une roue à échappement qui avance d'une dent au moyen d'un électro mis en circuit par le transmetteur. Au moment voulu, le numéro apparaît illuminé et un coup de gong retentit.

Les tableaux et le réseau des appels a pour but la commodité des communications entre le personnel du bord et le confort des officiers. Cet ensemble est divisé par groupes selon les grades et le rang des appelants; il y a le tableau de l'amiral, celui du commandant, du second, des officiers, des aspirants.

Le système général des canalisations, des appareils est construit d'après le type à fermeture étanche. Les annonciateurs tombent toujours par leur propre poids mais sont garantis contre les chocs extérieurs, trépidation des machines, ébranlements et commotion du tir des canons pouvant provoquer des signaux faux.

Cet ensemble d'appels, qui fonctionne conjointement avec les tubes acoustiques, est divisé, par

mesure de sécurité militaire, en deux groupes exposés et protégés, de manière que si une partie de ces circuits est rendue inutilisable pendant le combat, ceux qui sont d'une absolue nécessité restent indemnes. En outre, ces derniers sont toujours doublés et sur chaque ligne les tubes acoustiques sont munis, à chaque extrémité, d'un bouton d'appel et d'une sonnerie, sauf quelques-uns dans lesquels un sifflet remplace la sonnerie électrique. Selon leur emplacement et les postes qu'ils desservent, les tubes acoustiques comportent certaines modifications de sécurité, de manière qu'il n'y ait pas de méprise ni de faux signaux provoqués par des courants d'air, des trépidations ou des ébranlements brusques et violents.

Si nous revenons maintenant aux appareils téléphoniques, nous voyons qu'ils sont d'un modèle spécial que l'on a adopté dans le but de combattre autant que possible les inconvénients qui résultent des mille bruits si intenses à certains moments de la vie maritime. On a tout fait pour renforcer les sons transmis et, en outre, pour rendre les appareils robustes et à l'abri des intempéries. Tout d'abord, il n'y a plus ici ni fiches, ni cordons. On se sert uniquement decommutateurs à verrous pour les tableaux de distribution ; les récepteurs sont toujours au nombre de deux, montés sur des tiges à ressorts puissants qui pivotent sur leur point d'attache; tous les postes, comme nous l'avons dit, sont enfermés dans des boîtes étanches. Tous ces circuits téléphoniques comprennent un réseau général pour le service des officiers, un second groupe distinct reliant les chaufferies à la salle des machines et un troisième faisant communiquer cette dernière à la passerelle. Enfin, pour le combat, un dernier réseau est réservé aux tourelles, aux batteries de torpilles et au projecteur.

Toute une série d'indications qui ne sont pas réservées aux seuls navires de guerre sont les signaux d'alarme pour l'incendie. Primitivement, on se servait de thermostats métalliques agissant d'après la différence de dilatation des deux métaux qui les composaient, mais on les a trouvés insuffisants et ils ont été tout récemment remplacés par des thermostats à mercure. Ces petits transmetteurs sont disséminés dans les différents compartiments, soutes, magasins, etc., et leurs circuits aboutissent à des tableaux munis d'annonciateurs semblables à ceux des tableaux téléphoniques.

Chaque volet, en tombant, montre le numéro du compartiment de la soute ou du magasin où une température anormale s'est développée et a provoqué la fermeture du circuit. En outre, dans certains circuits qui doivent être spécialement surveillés, sont intercalés des gongs électriques qui résonnent et appellent l'attention de l'équipage sur le point dangereux.

Un signal distinct est destiné à la manœuvre des cabestans des ancres; un autre est réservé pour ordonner la fermeture des cloisons étanches en cas de danger. Il faut pouvoir, ici, produire un son bien différent des bruits de la machine. Tout d'abord, un électro-aimant provoquait la compression de l'air dans un petit tube et le laissait échapper en produisant un sifflement particulier. Aujourd'hui on a modifié ce dispositif. L'électro actionne un marteau qui frappe sur un tambour et le son produit est intensifié par une corne du genre de celle des automobiles; ce signal donne toute satisfaction; il est très particulier comme sonorité et ne peut être confondu avec aucun autre.

Pour les navires qui se servent de combustible liquide, il convient d'être renseigné sur la hauteur du pétrole dans les réservoirs. A cet effet, les cuves sont munies de flotteurs qui, à différentes hauteurs, ferment les circuits correspondants sur des tableaux d'annonciateurs portant des chiffres qui indiquent ces hauteurs.

Quant aux monte-projectiles et monte-charges qui desservent les pièces d'artillerie, il est indispensable qu'ils soient reliés par signaux et récepteurs d'ordres aux centres de commandement. Nous avons déjà mentionné précédemment les signaux mécaniques employés pour les tourelles. Dans les batteries, en plus des tubes acoustiques, on dispose d'un ensemble complémentaire de signaux électriques. Les indicateurs ou récepteurs consistent simplement en une boîte de bronze munie d'une série de fentes recouvertes de matière transparente et portant l'énumération des ordres : « Levez, — arrêtez, — plus lent. » Des lampes à incandescence de 5 bougies éclairent l'un ou l'autre de ces petits compartiments selon que l'on ferme, dans un transmetteur analogue, le circuit, au moyen d'un commutateur, sur l'ordre correspondant. Comme moyen de vérification, un indicateur monté en série est placé à l'extrémité inférieure du monte-charge et le transmetteur avec un second indicateur est à l'extrémité supérieure ou poste récepteur de ce même monte-charge.

Afin que les pièces des tourelles et les batteries puissent faire feu simultanément, on a installé tout un ensemble de sonneries et de contacts. On appelle respectivement cet ensemble : signaux de feux de salve de tourelle et signaux de feux de salve des batteries. Des sonneries

installées à poste fixe en des endroits convenablement choisis, de manière à être toujours entendues, donnent le signal de *Prêt*. Des sifflets électriques portatifs, attachés à la ceinture des servants, donnent l'ordre de *Feu*. Les transmetteurs, c'est-à-dire les boutons de contact de ces ordres, sont placés dans les postes de commandement et dans le blockhaus du commandant. Le point spécial à remarquer est le nouveau procédé pour avertir les servants de faire « Feu ». Ces récepteurs sont portés par eux et quand même les sons ne pourraient leur parvenir aux oreilles dans le fracas du combat, les vibrations particulières émises qui se communiquent à leur corps même les avertissent du signal.

Pour le tir des torpilles, le poste de direction et de lancement est disposé dans la superstructure, tandis que les tubes lance-torpilles sont placés dans les batteries et, quelquefois, dans la ligne de flottaison. Il faut donc que des signaux relient le premier poste au poste de tir. Des clés d'inflammation, analogues aux manipulateurs télégraphiques, ferment un premier circuit et envoient l'ordre de le compléter dans le poste de tir. Quant au pointage et à la direction à donner à la torpille, toutes les indications sont transmises par des signaux à lampes semblables à ceux qui ont été décrits plus haut relativement aux machines. Ces transmetteurs indiquent le nombre de degrés à partir de la ligne zéro jusqu'à 90° tribord ou babord.

Une autre question des plus importantes est celle qui est relative aux indications télémétriques pour le tir des pièces et comprenant la distance et les déviations. Un cuirassé doit être considéré comme un affût, une machine à tirer des coups de canon et tout ce qui regarde l'artillerie, la rectification du tir, doit être considéré comme primordial. Si l'on envisage le cuirassé actuel de quelque 20 000 tonnes, on voit qu'il comporte souvent cinq tourelles munie chacune de deux pièces de 0,305 m. Deux de ces tourelles sont placées à l'avant; l'une étant légèrement plus élevée que l'autre, et trois vers l'arrière. Les pièces de 0,125 employées contre l'attaque des torpilleurs sont disséminées dans la batterie et en des points élevés. Nous avons vu sommairement comment les ordres principaux étaient transmis, examinons maintenant la transmission des indications télémétriques.

Aux Etats-Unis, les télémètres sont installés dans deux postes élevés, l'un situé à l'avant, l'autre à l'arrière où se tiennent les observateurs et leurs aides. On observe le but atteint par les projectiles et on note les écarts et la distance, chiffres immédiatement transmis au fur et à mesure, par téléphone, à des sous-stations. Dans ces dernières, dès la réception de ces premiers renseignements, on les communique à chaque pièce correspondante. De plus, comme le point de départ et le but visé sont tous les deux mobiles, ces sous-stations sont munies d'appareils indiquant à chaque instant la distance variable qui sépare les combattants; le maximum de lecture est de 14 km. Tous ces transmetteurs sont munis de répétiteurs qui rendent absolue l'exactitude des ordres et leur exécution; ils sont doubles; les uns avec signaux à lampes indiquent la déviation, les autres semblables aux indicateurs de prix perçus dans les tramways et omnibus, sont à lecture directe; des chiffres dont le rouleau est actionné par un électro et une roue à cliquets, apparaissent dans un cadre rectangulaire et forment le nombre qui indique la distance. On a donné tous les soins possibles pour protéger efficacement ces appareils dont l'importance pendant le combat est vitale. C'est pourquoi ils sont tous placés sous le pont cuirassé et en prévision de la destruction complète des postes supérieurs d'observations, les communications sont établies en double avec le blockhaus du commandant. Si, contre toutes chances, cette citadelle cuirassée est détruite, le poste d'observation se replie sur les sous-stations et si enfin ces dernières n'existent plus, c'est que le navire lui-même n'est qu'une épave incapable de combattre.

Quant à l'indicateur de la zone dangereuse pour le tir des canons de tourelles, M. Hornor, après en avoir décrit le but, déclare que si plusieurs projets ont été conçus, aucun système n'a encore été appliqué d'une manière pratique. Nous avons cependant souvenance d'un dispositif imaginé par M. D. Kilroy, construit par MM. Evershed et Vignoles et établi en Angleterre pour la première fois, en 1906 sur le *Dreadnought* et les autres cuirassés du même type tels que *Lord Nelson*, *Agamemnon*, *Invincible*, etc. Quelques lignes ont même mentionné ce système dans la chronique du 8 juin 1907. Rappelons ici son principe. On sait qu'avec la disposition actuelle des pièces d'artillerie, c'est-à-dire enfermées dans des tourelles blindées qui s'élèvent à chaque extrémité du navire et sur les côtés et qui tournent afin de pouvoir faire feu dans toutes les directions et dans des directions différentes, on conçoit facilement le danger qui peut en résulter. En effet, étant donné que ces pièces embrassent un angle de pointage extrêmement étendu et commandent chacun un large secteur, il s'ensuit

nécessairement que le tir de la première tourelle, tribord par exemple, peut être involontairement dirigé sur l'extrémité des pièces de la deuxième tourelle de tribord sur les parois de la tourelle avant ou *vice versa*; le simple résultat de la vision ne suffit pas toujours pour éviter une catastrophe, car le pointeur de la première tourelle est souvent, sinon toujours, dans l'ignorance de la manœuvre de pointage que vont effectuer les servants de la seconde tourelle.

En construisant ces puissantes unités nouvelles qui, comme le *Dreadnought*, sont armées de six barbettes latérales et de deux tourelles extrêmes, l'amirauté anglaise a compris qu'il fallait prévenir de tels accidents toujours possibles dans le tumulte du combat. C'est pourquoi le dispositif Kilroy, monté dans chaque tourelle, prévient automatiquement le pointeur qu'une pièce voisine se trouve dans son champ de tir et l'avertir de ne pas faire feu. Pour cela, aux deux extrémités de l'angle dangereux de pointage, des contacts ont été établis sur la périphérie de rotation de la tourelle; ces contacts ferment des circuits dans les tourelles voisines et actionnent deux trompes électriques disposées à droite et à gauche du servant. L'une ou l'autre de ces trompes retentit et avertit que, à droite ou à gauche, le tir serait dangereux et qu'il convient d'attendre. Dès que la trompette cesse de se faire entendre, on peut faire feu.

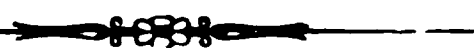
Ce dispositif semble assurer toute sécurité, mais il exige un grand nombre de conducteurs; en outre, il demande l'emploi d'un groupe moteur générateur alimenté par des circuits d'éclairage et donnant du courant alternatif sous 50 volts à la fréquence 140, afin de pouvoir actionner la trompette électrique. C'est toute une installation supplémentaire qui demande une surveillance particulière et il est à craindre que, au moment critique, une avarie se produisant dans l'un de ces multiples circuits, le dispositif Kilroy, justement parce qu'il donne toute confiance aux servants, ne devienne plutôt la cause d'un accident.

D'ailleurs, comme tout service électrique du bord, il devrait pouvoir être remplacé par un système mécanique ou à main, en cas d'avarie et de rupture d'un circuit toujours à prévoir. C'est pour cela que les signaux, en général, peuvent être obtenus de diverses manières : par lampes, par téléphones, par tiges métalliques, par tubes acoustiques, que tous ces systèmes se doublent, se triplent et peuvent, à un moment donné, se suppléer l'un l'autre. M. Hornor, au sujet de ces signaux de tir dangereux, voudrait une transmission mécanique produite d'une tourelle à l'autre par leur mouvement tournant réciproque et reproduisant ces rotations sur un tableau placé dans la tourelle voisine.

En résumé, et si nous envisageons la question des transmetteurs d'ordres au point de vue général, nous voyons que si sur les paquebots, dont la destinée ordinaire se réduit à la simple navigation, le problème est parfaitement résolu, on peut craindre bien des difficultés de réalisation pour les navires de guerre. Comment, en effet, se comporteront tous ces appareils électriques pendant le combat? Comment ces lampes, ces électros, ces manipulateurs et indicateurs pourront-ils résister aux vibrations répétées, aux chocs, aux ébranlements communiqués à toute la membrure du bâtiment par le tir incessant de ces énormes pièces dont le tonnerre rend sourds les servants de tourelles et qui renversent les hommes par leur simple souffle, sous l'influence desquelles fléchissent, après plusieurs coups, les barrots des entreponts?

Malgré ces craintes, en dépit des discussions soulevées et de la répugnance qu'éprouvent la plupart des officiers à voir se multiplier à bord les appareils électriques, les transmetteurs d'ordres actionnés électriquement s'imposent, pour ainsi dire, en première ligne. En cas d'avarie aux conducteurs de tous les circuits, il sera toujours facile, pendant l'action, de se servir des moyens mécaniques ci-dessus décrits, dût-on même en revenir aux procédés rudimentaires, comme cela s'est déjà produit dans les dernières guerres maritimes, aux simples voyants munis de chiffres gigantesques écrits à la craie que l'on hisse aux endroits les plus apparents.

Georges DARY.



Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

ACCUMULATEURS

Suppression à Paris des tramways à accumulateurs.

Dans une des séances du Conseil municipal de Paris, M. Gelez rappelle que, dans la séance du mercredi 28 novembre 1906, M. Chausse a fait une interpellation à M. le Préfet de police sur les inconvénients que présentent les voitures des tramways des lignes Louvre-Cours de Vincennes, Louvre-Vincennes.

Notamment, M. Chausse signalait, d'une part, les brusques secousses et, d'autre part, les accumulateurs employés qui dégagent des émanations, lesquelles provoquent des irritations à la gorge et causent une intoxication véritablement dangereuse.

De plus, disait-il, ces gaz sont corrosifs et les vêtements des femmes, notamment, sont fréquemment détériorés. Enfin, il signalait que le Conseil d'hygiène s'était énergiquement prononcé pour la suppression des accumulateurs dont il s'agit.

A cette interpellation, M. le Secrétaire général de la Préfecture de police répondait en rappelant la réponse qu'il avait faite en décembre 1901 (lors d'une interpellation précédente sur le même objet) et dans laquelle il s'exprimait ainsi :

« Vous avez fait, une fois de plus, le procès des accumulateurs. Nous le faisons avec vous; les accumulateurs sont la source de divers inconvénients au point de vue de la salubrité et ont même été reconnus dangereux. Il faut le noter pour ne plus autoriser les accumulateurs à l'avenir. »

Puis, après avoir donné divers renseignements, M. le Secrétaire général de la Préfecture de police terminait en disant :

« La Préfecture de police s'efforce de remédier, dans la mesure du possible, aux inconvénients qui ont été signalés. La question ne pourra, cependant, recevoir une solution définitive qu'au moment où vous aurez à examiner le projet de réorganisation des services de transport en commun.

« Pour sanctionner ces observations, M. le Préfet de police, par un arrêté notifié le 16 octobre dernier, a invité la Compagnie à munir, dans le plus court délai possible, toutes les voitures du type « Fives-Lille » en service sur la ligne Louvre-Vincennes, de ressorts adoucis du même genre que ceux montés sur la voiture n° 560, et à renforcer, dans la mesure du possible, les ressorts de suspension des voitures du type « Alsacienne ».

« Je ne vous garantis pas que, quand cette injonction aura été mise à exécution, nous aurons atteint la perfection, mais un effort sérieux aura été fait.

« La solution désirée pourra, je le répète, être réalisée quand le Conseil général examinera d'ensemble la question du régime à adopter pour tous les tramways de la Seine. »

Messieurs, permettez-moi de répéter que cette interpellation date du 28 novembre 1906.

Depuis, la situation est restée la même, à très peu de chose près; en ce qui concerne les accumulateurs, rien n'a été fait et, aujourd'hui, les inconvénients signalés en 1906 existent encore complètement!

Aussi, étant donné les solutions à intervenir concernant la réorganisation des transports en commun, j'ai l'honneur de déposer la proposition suivante :

« Le Conseil

« Délibère :

« Article premier. — Dans les types de voitures qui seront définitivement adoptés, l'Administration est invitée à exclure formellement tous les systèmes de traction à accumulateurs et, notamment, le système employé sur les lignes de tramways Louvre-Cours de Vincennes et Louvre-Vincennes.

Art. 2. — L'administration de la Préfecture de la Seine et l'administration de la Préfecture de police sont invitées à s'entendre entre elles en vue de prendre les mesures nécessaires afin qu'aucune exception à cette règle ne soit accordée à l'un quelconque des futurs concessionnaires.

« Signé : V. Gelez. »

Je demande le renvoi de ma proposition : à l'Administration (Préfecture de la Seine et Préfecture de police); à la Commission mixte des transports en commun; à la première Commission du Conseil municipal.

Le renvoi dans ces conditions est prononcé.

APPAREILLAGE

Pince isolante pour fusibles.

Cette pince isolante est construite par la maison Fritz Lüling, de Küsnacht-Zurich, et est destinée à permettre la manipulation, sans aucun risque, des fusibles placés sur les lignes à haute tension.

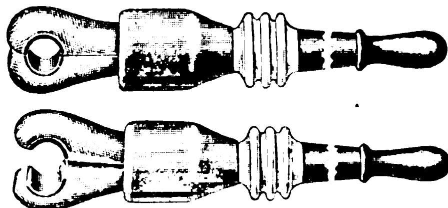


Fig. 5. — Pince isolante.

Cette pince (fig. 5) est en bois, sauf l'isolateur

en porcelaine qui est intercalé entre la partie antérieure et le manche et qui peut supporter des tensions s'élevant jusqu'à 40 000 volts. Dès que la pince est appliquée sur le fusible, sa mâchoire s'ouvre automatiquement, saisit le fusible et se referme d'elle-même; puis, une fois qu'on l'a fait légèrement tourner autour de son axe longitudinal, elle maintient si solidement le fusible que ce dernier peut être extrait de la ligne. La manœuvre inverse permet l'insertion d'un nouveau fusible. Ce dernier se trouve exactement maintenu à l'endroit où on applique la pince et il ne peut s'échapper de la mâchoire de cette pince. Les manipulations se font d'une seule main. Les constructeurs fournissent la pince précitée pour tous diamètres de fusible et lui donnent toutes longueurs demandées. — G.

APPLICATIONS DIVERSES

Le « téléradiopticon ».

Un ingénieur électricien, M. Alberto Sanchez, actuellement détenu à la prison de Belem, prétend avoir inventé un appareil au moyen duquel il transmettrait, par un fil téléphonique, les ondes lumineuses aussi bien que les ondes sonores. Les fonctionnaires de la prison confirmeraient les dires de l'inventeur. — G.

Allumage électrique des moteurs à explosion.

A la section de Manchester de l'Institution anglaise des ingénieurs électriciens, M. J. W. Warr a présenté une étude sur cette intéressante question. Dans la partie relative à l'allumage à basse tension, il examine : le système catalytique; l'accumulateur; l'accumulateur et la bobine en série; le va et vient mécanique, l'engrenage à cames avec réglage d'intervalles; la magnéto avec va et vient électrique, va et vient mécanique avec électros oscillants. En parlant de l'allumage à haute tension, M. Warr fait quelques remarques sur les accumulateurs, les piles sèches, les bobines d'induction, les magnéto à haute tension, etc.

CANALISATIONS

Poteaux de cèdre pour lignes télégraphiques et téléphoniques.

On estime que les forêts du Michigan pourraient donner par an, pendant vingt ans, un demi million de poteaux de cèdre; celles du Wisconsin, un quart; celles du Minnesota, 1 million.

Ces bois sont d'excellente qualité et se conservent beaucoup mieux que d'autres provenant des régions méridionales et qui doivent être injectés. Leur prix est entièrement avantageux : il est plus bas à présent qu'il ne l'a jamais été. — H.

ECLAIRAGE

L'éclairage électrique des gares du chemin de fer métropolitain de Vienne (Autriche).

La revue *Elektrische und Maschinelle Betriebe* nous apprend que, dans une des gares du chemin de fer métropolitain de Vienne, on a substitué, à titre d'essai, voilà quelque temps de cela, à l'éclairage par lampes à arc, l'éclairage par lampes à incandescence à filament métallique. Cet essai a donné des résultats absolument satisfaisants, tant en ce qui concerne la distribution de la lumière que sous le rapport de la dépense. Aussi, vient-on de décider de remplacer, dans toutes les gares du même chemin de fer, les lampes à arc actuelles par des lampes à incandescence à filament métallique, ce qui donnera un éclairage meilleur en permettant de réaliser des économies appréciables. — G.

Eclairage des phares.

Dans la séance du 3 décembre 1909, M. J. Bénard a fait, à la Société des ingénieurs civils de France, une intéressante communication sur les *différents modes d'éclairage des phares*.

Après avoir donné un rapide aperçu historique et montré la marche des rayons lumineux dans les appareils optiques, M. Bénard décrit les différentes sources lumineuses : huile végétale, huile minérale, éclairage au gaz, acétylène et termine en exposant brièvement les quelques applications de l'éclairage par l'arc électrique dans les phares.

Il constate que ce mode d'éclairage n'a pu se développer en raison du prix élevé de l'entretien par rapport aux dépenses correspondantes pour un feu illuminé au pétrole; ces dépenses sont, en effet, cinq fois plus fortes pour l'arc électrique.

L'incandescence électrique a été très peu appliquée dans les phares en raison de la forme du filament qui ne convient pas aux appareils de phares.

L'arc électrique, source lumineuse la plus puissante, est malheureusement d'un coût d'entretien trop élevé et exige des gardiens instruits et soigneux. Ce mode d'éclairage ne saurait être recommandé que pour des points d'atterrage importants et dans les pays où l'on dispose d'un personnel expérimenté.

M. Bénard exprime l'espoir que l'on trouvera, pour l'éclairage des phares, une lampe électrique à incandescence présentant les mêmes avantages que les manchons à incandescence par la vapeur de pétrole, mais dont la forme serait encore plus appropriée aux appareils optiques, tout en donnant une intensité lumineuuse intrinsèque notablement supérieure, puisque des filaments Nernst ont une intensité lumineuse par centimètre carré vingt fois plus grande que celle des manchons à incandescence. — K.

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

La téléphonie en Angleterre.

A l'Institution anglaise des ingénieurs électriciens, M. Wilson lit un travail sur les téléphones. Cette étude d'un caractère général montre combien les conditions ont changé dans le développement de l'industrie téléphonique en Angleterre pendant les dernières années. Au cours de ses remarques, M. Wilson montre que, pour de multiples raisons, cette industrie n'a pas été considérée comme une branche importante de l'industrie électrique et, chose curieuse, maintenant que les développements se sont effectués de manière à tendre vers une certaine perfection, la plus importante partie de l'industrie téléphonique n'est justement pas électrique. Primitivement le problème comprenait l'établissement des conducteurs aériens ou souterrains, la réunion par ces fils des abonnés à un centre de communication, la construction de tableaux avec la possibilité d'augmenter le trafic. Actuellement, étant donné que l'on a adopté des types définitifs et immuables d'appareils, de conducteurs et de tableaux, le rôle de l'ingénieur téléphoniste est presque uniquement d'être au courant de toutes les questions commerciales, d'envisager les dimensions des installations futures, leurs extensions probables, les tarifs des communications, l'organisation du personnel et toutes choses analogues qui ont pour résultat le maniement de fonds importants. Puis M. Wilson énumère et étudie un certain nombre de défauts observés pendant une longue période de temps, à savoir :

Canalisations. — Beaucoup de défauts proviennent de cette habitude de laisser aux bornes de l'appareil une certaine longueur de fil tournée en hélice; cette hélice est trop souvent brisée. Il convient de fixer directement le fil aux bornes de l'appareil. Défauts de construction et de disposition des canalisations dans les endroits mal choisis, dans des tubes d'acier où l'humidité et la condensation peuvent provoquer la destruction de l'isolant.

Piles. — Leur durée varie selon les circonstances, mais elles sont souvent inutilement changées. La manière la plus correcte de les essayer est de laisser le récepteur hors du crochet de suspension au moins 5 minutes avant de faire les observations.

Sonneries. — Après qu'elles ont été réglées convenablement, le principal défaut provient du nettoyage. Des défauts intermittents sont dus aux acides employés dans la fabrication des extrémités en fibre de la bobine et il est très difficile de localiser ces défauts.

Cordons. — Ils représentent la plus faible partie du réseau et peuvent être considérés comme un véritable fléau. Il est sage de les réduire à un minimum et on devrait pouvoir les supprimer. Leur vogue n'est due qu'à la commodité de manœuvre qu'ils procurent.

Transmetteurs. — Des troubles proviennent souvent des crayons et des granules de charbon. On les évite en général par l'emploi de boîtes microphoniques à intérieur solide avec embouchure perforée.

Récepteurs. — Offre très peu de perfectionnements possibles; la modification du type droit dans le modèle en fer à cheval représente la modification la plus importante. Un diaphragme trop près de l'aimant est une cause de troubles qui peut être déterminée par le son émis quand on touche le diaphragme du doigt. Il faut le préserver de la poussière.

Parafoudres. — Ordinairement du type en forme de scie, ouvert et exposé aux poussières, ce qui provoque des courts-circuits. Les bornes laissées exposées aux intempéries provoquent très vite des dérangements.

Si l'on fixe les postes contre des murs humides, on constate différents troubles. — A. BRIDGE.

Téléphone Marcer.

Ce nouveau téléphone a été imaginé par un professeur espagnol, M. le docteur Pedro Marcer. Cet appareil est fondé sur le principe de la réaction électromagnétique, en vertu duquel un conducteur, parcouru par un courant et situé dans un champ magnétique, éprouve un effet proportionnel aux intensités respectives du courant et du champ, ainsi qu'à sa longueur. Par suite si, dans un champ magnétique, on monte une bobine reliée à une membrane vibrante et parcourue par des courants vibratoires venant du microphone, cette bobine devient à son tour le siège d'une série de vibrations et les transmet à la membrane qui reproduit les sons émis devant le microphone. L'appareil de M. Marcer est donc un véritable moteur vibrant, à courant alternatif, dans lequel l'amplitude des sons émis dépend des trois éléments précités. La même amplitude dépend encore d'autres circonstances, notamment de l'intensité du champ magnétique qu'il est facile de modifier à volonté, ce que l'on ne saurait faire avec les téléphones jusqu'ici connus. C'est l'intensité du champ magnétique qui constitue la partie essentiellement caractéristique du système, car, grâce à elle, on obtient, pour chaque cas spécial, un type de récepteur approprié aux conditions nécessaires.

Aussi cette invention représente plus qu'un perfectionnement de détail. Des essais effectués avec les premiers types du nouvel appareil ont montré que l'intensité, l'exactitude et la netteté des sons émis sont supérieures à celles des téléphones des systèmes les plus réputés jusqu'ici connus.

... Les récepteurs téléphoniques actuels sont fondés sur l'attraction, grâce à un aimant, d'une

membrane circulaire en fer doux, attraction variant avec la puissance magnétique de l'aimant : sur le pôle ou les pôles de cet aimant est montée une bobine dans le fil de laquelle circule le courant ondulatoire ou le courant alternatif de la ligne et, à chaque variation d'intensité du courant, correspond une modification de la force d'attraction entraînant ainsi un mouvement de la membrane circulaire.

Ce n'est point d'après ce principe que fonctionne le nouveau téléphone, mais bien en vertu de l'action qu'exerce un champ magnétique sur un courant, c'est-à-dire en vertu de l'action même qui détermine le mouvement de rotation d'un moteur électrique. Soit un pôle circulaire, le pôle nord par exemple (fig. 6), entouré par un pôle sud, tous deux étant séparés par un entrefer annulaire à l'intérieur duquel on dispose une spire de fil conducteur que parcourt un courant électrique dans le sens des flèches pennées. Les flèches ordinaires indiquent la direction et le sens des lignes de force qui sont radiales. En

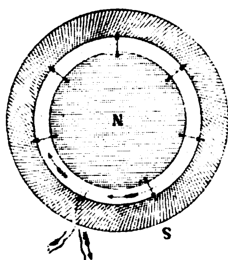


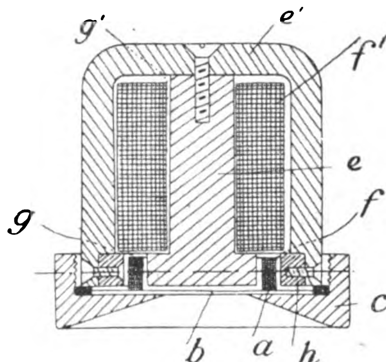
Fig. 6.

vertu des positions respectives du flux magnétique traversant l'entrefer et du courant de la spire, celle-ci est attirée vers l'extérieur; mais si on renverse les pôles ou le sens du courant, alors la spire est attirée vers l'intérieur. En faisant passer dans la spire un courant téléphonique, émis par un microphone fonctionnant avec une bobine d'induction, l'on a alors un courant alternatif et à chaque période correspond une vibration complète de la spire. Évidemment, si le courant téléphonique est simplement ondulatoire (microphone sans bobine d'induction), les vibrations de la spire seront aussi nombreuses que les ondulations. Ces quelques indications suffisent pour faire comprendre le principe du nouveau téléphone.

En remplaçant la spire unique par une spire multiple, on constitue ainsi une petite bobine *a* (fig. 7) dont les extrémités aboutissent aux bornes *f* et *g*; cette bobine, entourée d'un petit anneau de fer *h*, est reliée à une mince membrane élastique *b* en charbon, bois, mica, etc. En fixant cette membrane par ses rebords, en vissant par dessus le couvercle avec pavillon *c*, on réalise toutes les conditions essentielles pour obtenir un récepteur téléphonique fondé sur un principe complètement différent de celui sur lequel reposent les téléphones actuels. La figure 7 représente le schéma de l'appareil.

Les avantages que présente ce nouveau type de récepteur sont les suivants :

1° L'aimant peut être complètement saturé et il est même préférable d'utiliser un puissant électro-aimant excité par un courant local, ce qui permet d'accroître grandement les attractions et les répulsions de la bobine annulaire. Dans la figure 7, *e* est le noyau de l'électro-aimant, *f'* sa bobine et *e'* une pièce de fer doux en forme d'U vissée sur le noyau. Par contre, dans les téléphones usuels, il importe que les



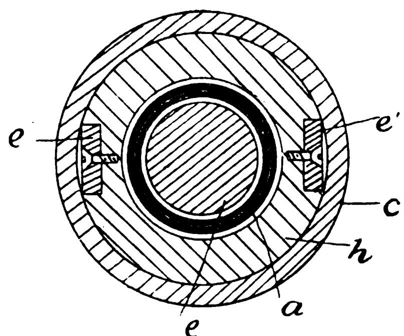


Fig. 7.

aimants demeurent exempts de la saturation complète, car, s'il en était autrement, les variations d'intensité magnétique dues aux faibles variations de l'intensité du courant téléphonique deviendraient à peu près imperceptibles;

2° Il n'est pas indispensable d'employer exclusivement une lame de fer pour former la membrane. On peut choisir une autre substance qui, par sa structure moléculaire, sa densité, son élasticité, etc., se prête mieux à l'objet en vue;

3° Dans les récepteurs ordinaires, la membrane en fer est fortement attirée avant même de fonctionner; elle se trouve tendue et cette tension équivaut à une sorte de pression qui entrave nécessairement les vibrations. Dans ce nouveau récepteur, au contraire, la membrane vibrante ne

se trouve actionnée qu'au moment du passage du courant;

4° Ce récepteur constitue, en outre, un excellent transmetteur, grâce à la grande intensité du champ magnétique dans lequel se meut la bobine reliée à la membrane vivante.

L'inventeur fait remarquer, entre autres, que son appareil donne des résultats pratiques excellents, non atteints par les autres téléphones connus. C'est ce que l'on constate particulièrement pour les communications à grandes distances, ainsi que l'ont établi des essais effectués entre Madrid et Barcelone. Au cours de ces essais, la voix parvenait nette et forte, comme si les deux correspondants n'avaient été séparés que par une distance de quelques kilomètre seulement. — M. G.

(*Revista électro-industrial* de Barcelone).

TRACTION

Les tramways électriques de Glascow.

Le réseau des tramways électriques de Glasgow est un des plus prospères que l'on rencontre en Angleterre. Il présente un développement de 330 km, dont 154 à double voie. Sur le réseau en question, les frais de production du courant ressortent à 3,5 centimes le kw-heure; ce prix se décompose comme il suit : main-d'œuvre, 1 centime; charbon, 1,6 centime; huile et matériel de nettoyage, 0,2 centime; frais de réparations, 0,7 centime. Les dépenses en capital de premier établissement, l'amortissement, le service de l'intérêt, les impôts élèvent le chiffre total ci-dessus à 12,3 centimes le kw-heure. Durant le dernier exercice financier, il a été produit, avec un facteur de charge de 39,8 0/0 et distribué aux sous-stations, 30 millions de kw-heure.

Le matériel roulant en service pendant la même période s'est composé de 776 voitures qui ont fourni 33 300 000 voitures-kilomètre ayant transporté 221 millions de voyageurs. Ramenées à la voiture-kilomètre, les dépenses d'exploitation se sont décomposées comme il suit :

Frais de transport (traitements, salaires, uniformes, billets). .	18,6	cent.	par voiture-km.
Réparations et entretien.	7,4	—	—
Frais généraux, impôts, etc.	7,7	—	—
Dépense de courant.	2,8	—	—
Soit un total de frais d'exploitation de. .	36,5	cent.	par voiture-km.

D'autre part, nous trouvons que les dépenses en capital engagé ont atteint le chiffre de 29 centimes par voiture-kilomètre, en sorte que le total des frais s'élève à 65,5 centimes par voiture-kilomètre. Parmi ces frais, on ne compte pas moins de 14,1 centimes pour le renouvellement des voies, plus 4 700 000 fr pour le matériel roulant, 1 200 000 fr pour des améliorations et 400 000 fr pour le fonds de réserve.

A Glasgow, le prix des places est de 5 et 10 centimes par voyageur; l'introduction du tarif le plus bas a donné d'excellents résultats; il est acquitté par 28 0/0 des voyageurs et il fournit 14,5 0/0 des recettes totales. Ces dernières s'élèvent à 66,5 centimes par voiture-kilomètre, ce qui laisse, comme bénéfice net, 1 centime par kilomètre parcouru.

G.

Bibliographie

Manuel pratique du monteur électricien, par J. Laffargue, 12e édition entièrement revue par Lucien Jumau. Un volume format 17 × 12 cm de 1008 pages avec 926 figures. Prix, cartonné : 10 francs. (Paris, librairie Bernard Tignol.)

Ce cours d'électricité industrielle pratique a eu un succès des plus mérités, car il met à la portée du monteur électricien les connaissances techniques qui lui sont nécessaires. Nombreux sont les électriciens qui ont profité de l'enseignement oral que Laffargue avait créé à la fédération générale professionnelle des chauffeurs-mécaniciens électriciens de France et d'Algérie, enseignement que la publication de son livre a permis de répandre au dehors.

Malheureusement, la mort est venue interrompre la carrière du regretté Laffargue, mais son œuvre continue à se développer et à rendre de grands services.

En confiant à M. Jumau la tâche de continuer la publication du manuel pratique du monteur électricien, l'éditeur ne pouvait faire un meilleur choix. M. Jumau saura, dans les éditions successives, tenir l'ouvrage au courant des progrès réalisés. En parcourant cette 12e édition, on peut déjà se rendre compte des nombreuses additions et améliorations apportées à l'édition précédente.

J.-A.-M.

Ueber Elektronen (*Des électrons*), par le docteur Wien. Une brochure format 230 × 150 mm de 39 pages. 2e édition. Prix, cartonné : 1,40 mark. (Leipzig et Berlin, B. G. Teubner, éditeur, 1909.)

Nous avons déjà signalé cette étude lorsque la 1re édition a été publiée (voir l'*Électricien*, n° 783 du 30 décembre 1905, page 427). C'est la reproduction d'une conférence faite par l'auteur à Méran (Autriche) au 77e congrès des naturalistes et médecins allemands. M. le docteur Wien, nous n'avons pas besoin de le rappeler ici, a lui-même notablement contribué à l'établissement de la théorie des électrons, principalement par ses études à ce sujet insérées dans les *Annalen der*

Physik. De même que dans la 1re édition il expose dans l'ouvrage ci-dessus, en une langue intelligible même pour les personnes qui ne s'occupent pas spécialement de physique, les bases de cette théorie (que d'ailleurs il ne considère pas comme définitive, mais seulement comme susceptible de conduire à la connaissance exacte de la force encore mystérieuse que nous appelons l'électricité), ainsi que les résultats déjà acquis. Il a eu soin de noter dans ses remarques, en y ajoutant le millésime de 1909, les nouvelles constatations faites depuis 1905. Les seuls développements vraiment importants, et d'ailleurs d'un haut intérêt, que présente l'édition actuelle sur la première, ont trait à la théorie de la relativité qui, encore à ses tout premiers débuts, en 1905, n'avait alors été exposée que pour l'électron susceptible de déformation.

Nouvelles

Les présidents des comités d'organisation du Congrès international de radiologie et d'électricité qui se tiendra à Bruxelles, à l'occasion de l'Exposition, les 6, 7 et 8 septembre 1910, sont

MM. Lenard (Allemagne),
Exner (Autriche),
Oœtvœs (Hongrie),
Castillo (Espagne),
Barus (Etats-Unis),
Langevin (France),
Rutherford (Grande-Bretagne),
Blaserna (Italie),
Birkeland (Norvège),
Ferreira da Silva (Portugal),
Lorentz (Hollande),
Hurmuzescu (Roumanie),
Lebeden (Russie),
Arrhenius (Suède),
Guye (Suisse).

Le docteur Daniel, 1, rue de la Prévoté, à Bruxelles, a été désigné comme secrétaire général.

***

Par arrêté ministériel, le bureau de contrôle de l'Institut électrotechnique de Grenoble a été agréé pour délivrer des certificats d'essai des compteurs d'énergie électrique destinés à enregistrer les quantités d'énergie fournies aux abonnés par les concessionnaires ou permissionnaires de distributions d'énergie électrique.

***

D'après le *Bulletin d'Honolulu*, la plupart des phares de l'île doivent être d'ici peu de temps éclairés à l'acétylène. Après discussion sur ce sujet par les autorités locales, l'acétylène a été reconnu comme très supérieur à la kérosine. Les frais d'entretien des lampes sont bien moindres. Les lampes à la kérosine doivent être tous les jours garnies et nettoyées, tandis que les fanaux à acétylène brûleront pendant des mois consécutifs sans qu'il soit besoin de s'en occuper. Un autre avantage, c'est qu'ils peuvent être vus en mer de beaucoup plus loin; ils sont visibles par les temps sombres, alors que les signaux ordinaires seraient complètement obscurcis. Il est rare aussi qu'ils s'éteignent. On peu donc espérer qu'avant peu, le brillant éclairage de l'acétylène avertira les navires des récifs dangereux de ces parages.

***

La Société royale de Londres vient d'attribuer la médaille Hughes au docteur Glazebrook pour ses travaux sur les étalons électriques.

***

Le Conseil municipal d'Angoulême vient d'approuver les termes de la convention qui doit intervenir entre la ville et la Société d'éclairage et de chauffage par le gaz d'Angoulême qui fournira également l'énergie électrique.

***

L'installation de l'énergie électrique, à Duras (Lot-et-Garonne), vient d'être approuvée par le Préfet et le Conseil municipal a autorisé l'établissement des canalisations et ouvrages nécessaires à la distribution de l'énergie électrique.

***

La Société l'*Énergie électrique du nord de la France* a demandé la concession d'une distribution d'énergie électrique pour tous usages autres que l'éclairage dans la ville de Lille et les territoires de Fives et de Saint-Maurice.

Le Conseil municipal a donné un avis favorable.

***

Le Conseil municipal de Caen a nommé une commission chargée de préparer les projets de contrat pour l'établissement d'un tramway électrique.

***

L'installation d'éclairage électrique proposée par la maison Legrand et Munich de Clermont-Ferrand a été adoptée par le Conseil municipal de Feurs (Loire).

***

M. Puyraimond, concessionnaire de l'éclairage électrique des communes de Servières, Saint-

Privat, Saint-Julien aux Bois, Rilhac, Xaintrie et Pleaux, fait construire une usine génératrice à Servières (Corrèze) pour l'alimentation en énergie électrique de ces localités.

***

La ville de Rambouillet étudiera les propositions qui lui seront faites pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique.

***

M. A. Grammont, le constructeur bien connu, dont les établissements sont à Pont-de-Chéruy (Isère), vient d'obtenir la concession de l'éclairage électrique de Mouxy, commune du canton d'Aix-les-Bains, dans l'arrondissement de Chambéry (Savoie).

***

Au mois d'août prochain, s'ouvrira à Quito (République de l'Equateur) une exposition internationale où la France aura une importante section. Le ministre-résident de France a été nommé commissaire général de la section française.

***

M. James Swinburne vient d'être élu président de la Société Faraday, à Londres, pour la session qui vient de s'ouvrir.

Renseignements industriels et financiers

Dans une assemblée générale qui s'est tenue le 9 décembre 1909 et à laquelle assistaient : MM. Sidot, Delépine, Hinstin, Lehmann, Garsonnin, Larsonneau, Bellardent, Bellanger, Desgranges, Parvillée, Faveret, Appert, Maury, Lembké, Goisot, Espir, Tournaire, Roger, Mizéry, Pertus, Heller, Genteur, I. Berlyne, Vuillemin et G. Hinstin, l'*Union commerciale de l'électricité* a procédé au vote pour la nomination du Comité de 1910. Le dépouillement du scrutin a donné les résultats suivants :

MM. Goisot, 22 voix; Larsonneau, 22 voix; Heller, 21 voix; Misery, 20 voix; Tournaire, 17 voix; Desgranges, 16 voix; Genteur, 14 voix; Roger, 14 voix; Espir, 14 voix.

Les neuf membres ci-dessus forment donc le Comité pour 1910 avec M. Pertus comme secrétaire.

Dans la séance du Comité qui a suivi la réunion, M. Tournaire a été élu président à l'unanimité et M. Goisot, vice-président.

MM. Goiset, Heller et Larsonneau veulent bien se charger de préparer le banquet annuel qui aura lieu dans la seconde quinzaine de janvier.

Au sujet de ce banquet, il est rappelé que chaque membre de l'Union peut inviter (à ses frais), une ou deux personnes étrangères à l'Union.

Une circulaire avec bulletin d'adhésion sera envoyée à chaque membre en temps utile.

-oo-

La valeur de l'amiante brut importé du Canada en Angleterre s'est élevée à 979 975 fr en 1908, contre 1 030 275 fr en 1907. Les importations de la même matière se sont chiffrées : en provenance d'Italie, par 138 500 et 142 625 fr respectivement; en provenance de Russie, par 620 100 et 738 225 fr. C'est du Canada que l'on tire la plus grande quantité d'amiante brut; la production de ce pays, pour 1908, s'est élevée à 65 534 tonnes, d'une valeur de 12 750 000 fr. Il semble que ce sont les Etats-Unis qui produisent la plus grande quantité d'articles en amiante manufacturée; pourtant ils tirent de leurs mines propres moins de 1 0/0 de la matière brute utilisée. On ne compte actuellement que deux mines d'amiante exploitées sur le territoire des Etats-Unis : une dans l'Etat de Vermont et l'autre en Géorgie, bien que l'on rencontre encore des gisements d'amiante dans le grand Canyon de l'Arizona, dans le Wyoming et en Californie. Durant 1907, la Russie a produit 10 308 tonnes d'amiante brut. — G.

-oo-

Le gouvernement canadien a fait établir une installation modèle pour la préparation de la tourbe; il compte pouvoir mettre en vente au prix de 11,25 fr par tonne un combustible équivalent, par tonne, aux 5/9 d'une tonne du meilleur charbon.

Son installation est le fruit des études qu'ont faite ses délégués dans les pays étrangers. — H.

-oo-

La Société l'*Union électrique* ayant son siège social à Saint-Claude (Jura), vient d'acheter à la *Société civile des forces motrices de l'Ain*, les chutes de Cize-Bolozon et de Serrières-sur-l'Ain, ainsi qu'un certain nombre de concessions d'énergie électrique dans les départements de l'Ain et de Saône-et-Loire.

-oo-

La Société le *Sud Electrique*, dont le siège est à Avignon, réunit une assemblée générale dans laquelle il sera statué sur une proposition d'augmentation du capital, actuellement de 6 millions de francs.

-oo-

Lors de l'assemblée générale de la Société *Maison Breguet* qui s'est tenue en octobre dernier, le dividende a été fixé à 25 fr par action. Les bénéfices bruts sont en augmentation; ils s'élèvent, pour l'exercice 1908-1909, à 1 157 000 fr, en augmentation de 62 000 fr sur l'exercice précédent. La marche ascendante des affaires a permis d'effectuer d'importants amortissements.

Le Gérant : L. DE SOYE.

PARIS. — E. DE SOYE ET FILS, IMPR., 18, R. DES FOSSES S. JACQUES.

2e SÉRIE. — TOME XXXIX. N° 993 8 Janvier 1910

TRENTIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

SOMMAIRE

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 ET 49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 47 ET 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1910

ABONNEMENTS, 12 mois = FRANCE : 20 fr. — UNION POSTALE : 25 fr.
Le numéro : 50 centimes.

La Fabrication des nitrates

PAR LE PROCÉDÉ DE LA SALPETERSAURE-INDUSTRIE-GESELLSCHAFT

On peut classer en deux catégories les procédés de fixation de l'azote atmosphérique fondés sur l'emploi de l'électricité et actuellement appliqués d'une façon industrielle (1) : les procédés indirects, tels que ceux de MM. Frank et Caro (2), de M. Menozzi (3), etc., et les procédés directs de MM. Birkeland et Eyde, de M. Schonherr et de MM. H. et G. Pauling. A ce dernier groupe appartiennent également les méthodes Moscicki (4) et Gorbow (5).

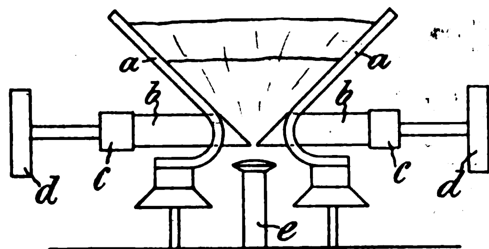


Fig. 8. — Arc Pauling.

Pour le moment, ce sont encore les premières méthodes qui donnent le rendement le plus élevé; néanmoins, les secondes sont déjà utilisées d'une manière suffisamment étendue.

Le procédé Birkeland-Eyde est celui dont il a été le plus parlé dans ces derniers temps ; la Société qui l'exploite a établi des usines d'une très grande importance et qui sont remarquablement outillées (1).

Le système Schonherr a été décrit récemment dans l'*Electricien* (2) ; c'est, comme il a été dit, celui qui est utilisé par la Badische Anilin und Soda-Fabrik.

La méthode de MM. H. et G. Pauling a été étudiée par la Salpetersæure-Industrie Gesellschaft elle n'a fait jusqu'ici l'objet que de rares publications; elle n'en est pas moins très avancée et nous sommes heureux de pouvoir la décrire, grâce à l'obligeance de la Société intéressée.

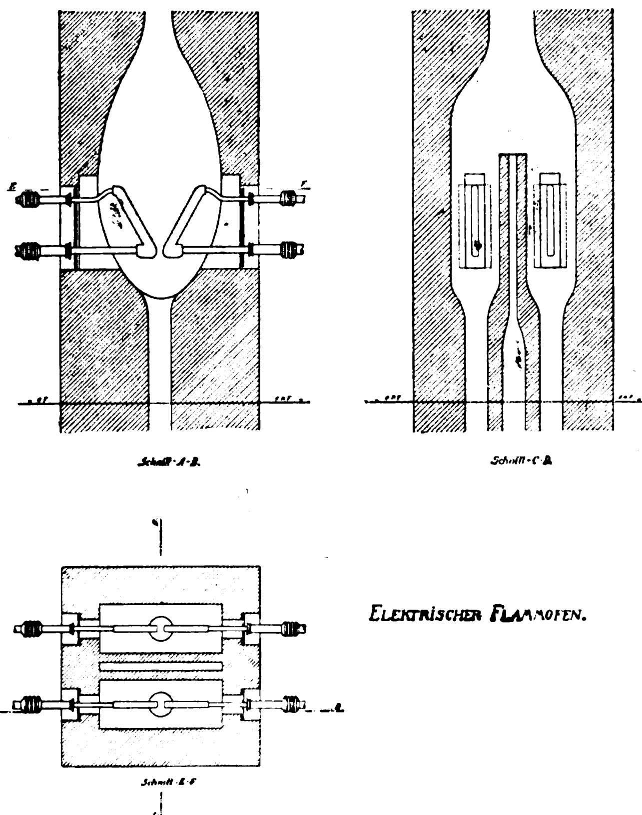


Fig. 9. — Coupes du four Pauling double.

Les différentes façons de provoquer la combinaison de l'azote et de l'oxygène atmosphérique au moyen de l'électricité ont été indiqués ici même au cours du compte-rendu des recherches expérimentales poursuivies par des ingénieurs anglais sur

(1) Voir notamment : l'*Electricien*, 11 janvier 1908, p. 28; 25 juillet 1908, p. 64; 10 avril 1909, p. 239; 4 septembre 1909, p. 445; 27 novembre 1909, p. 342; ainsi que : H. Marchand, *Revue de Chimie industrielle*, juillet 1909, p. 197, et août 1909, p. 211. — L. Greiner, *Revue universelle des Mines*, juillet 1909, pp. 1-66.

(2) H. Marchand, *Revue générale des Sciences pures et appliquées*, 30 décembre 1908, p. 982. — R. Pitaval, *Revue électrique*, 15 septembre 1909, p. 190.

(3) *Agricoltura moderna*, 3 mai 1908.

(4) *Electrical Review*, N.-Y., 18 décembre 1908, p. 1057.

(5) *Congrès de Marseille*, 1908.

(1) Voir articles prémentionnés.

(2) *Electricien*, 27 novembre 1909, p. 342.

les conditions favorisant cette oxydation (1).

Le procédé de MM. H. et G. Pauling est fondé sur l'emploi d'arcs de grande puissance jaillissant entre des électrodes placées en regard l'une de l'autre dans le plan vertical, comme celles d'un parafoudre à cornes et soumis à l'action mécanique d'un jet d'air (fig. 8).

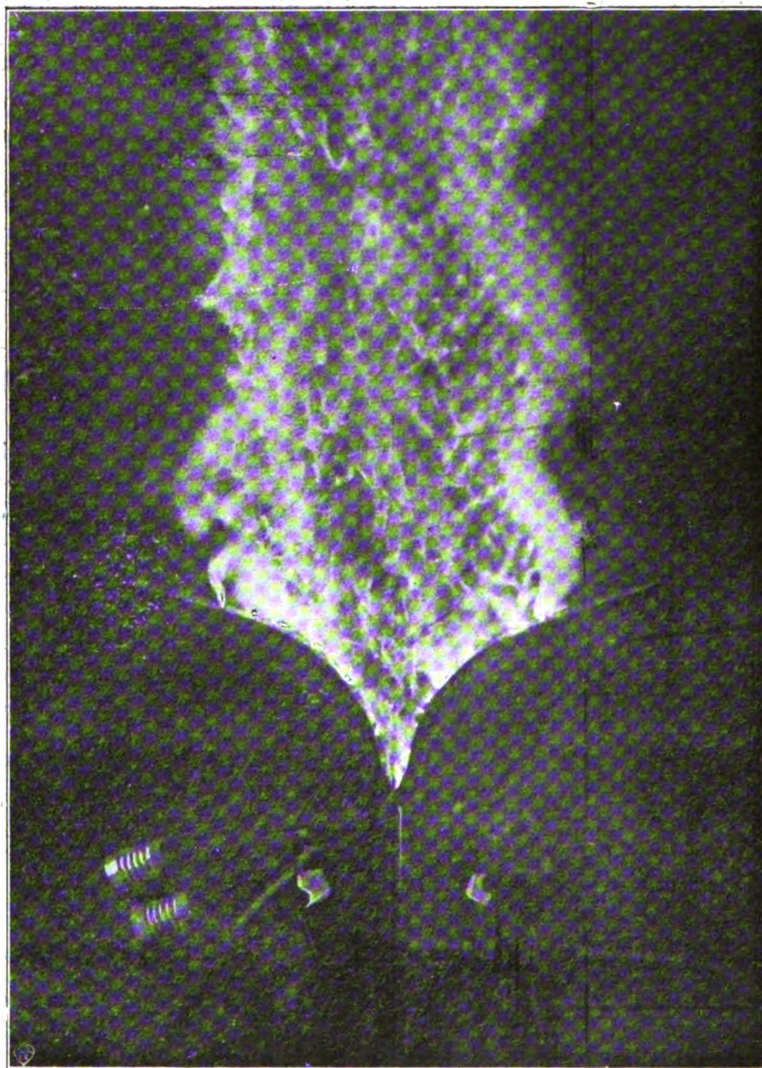


Fig. 10. — Flamme de 400 kw.

Les électrodes *a* sont en fer et creuses et une circulation intérieure d'eau en assure le refroidissement.

Elles sont alimentées à une tension de quelques milliers de volts et la flamme qui jaillit entre elles, s'allumant dans la partie la plus rapprochée et s'étalant entre les électrodes sous l'effet des courants de convection, peut absorber une énergie considérable.

Elle est d'ailleurs énergiquement soufflée, ainsi qu'il est dit plus haut, par le jet d'air dirigé entre les deux électrodes.

La tuyère *e* produisant ce jet est aplatie dans le plan des électrodes et évasée en largeur, de façon que l'air est lancé en nappe parallèle à la flamme, léchant les électrodes du haut en bas.

Le contact de cet air avec la flamme est par conséquent très intime et de nature à favoriser autant que possible les réactions.

Les électrodes sont enfermées dans une chambre en maçonnerie réfractaire dont elles traversent horizontalement les parois (fig. 9). L'air arrive par le bas, la tuyère étant placée verticalement; il subit l'effet de l'arc qui en oxyde l'azote.

(1) W. Cramp et B. Hoyle, *Electricien*, 4 septembre 1909, p. 145.

La condition essentielle à réaliser pour obtenir une bonne production dans les procédés de ce genre est, comme on le sait, que le mélange des gaz soit refroidi le plus promptement possible.



Fig. 11. — Salle des fours.

Ce résultat est atteint ici en faisant arriver à la partie supérieure de la flamme un courant d'air à une vitesse appropriée, non point d'air frais, cependant (procédé dont l'usage est indiqué par Schœnherr), mais d'air déjà traité et contenant, par conséquent, une certaine quantité d'oxydes d'azote, la teneur étant, de la sorte, graduellement augmentée.

Le mélange est introduit dans le four à une vitesse inférieure à celle de l'air à l'admission et il se produit par ce fait, dans la partie supérieure, un vide qui contribue à l'allongement de la flamme et au bon mélange des gaz.

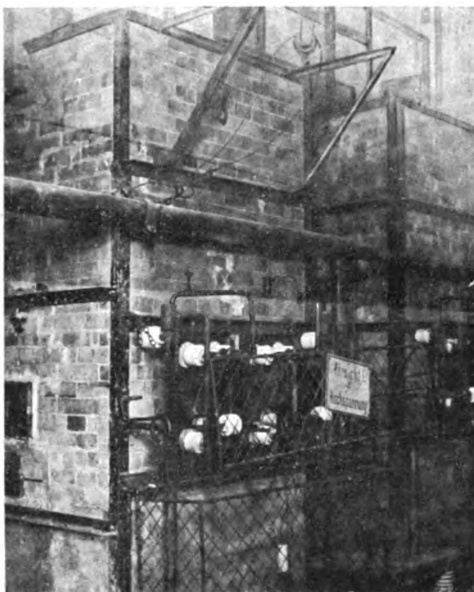


Fig. 12. — Entrée des canalisations dans un four.

La flamme Pauling n'absorbe pas moins de 200 kw et les inventeurs sont parvenus à en produire de 400 kw (fig. 10).

Ainsi qu'on peut le voir par ce qui précède, le procédé Pauling est d'une grande simplicité, et les fours qu'il emploie sont absolument remarquables également à ce point de vue.

Il ne faudrait pas croire, cependant, parce qu'elle fait usage d'un phénomène et même d'un dispositif connus, que la méthode ne présentât point d'originalité et qu'elle eût pu être réalisée sans difficultés.

D'ailleurs, le mode de réfrigération même que nous venons de voir est particulier au procédé Pauling et il fait l'objet d'un brevet spécial délivré à la Salpetersaüre Indústrie Gesellschaft. (Brevets allemands 193 402 202.763, 203.747.)

Les difficultés essentielles rencontrées dans l'utilisation pratique de la flamme Pauling, absorbant quelques centaines de kilowatts, provenaient de ce que l'intervalle entre les électrodes doit nécessairement rester suffisant, même dans la partie la plus étroite, pour livrer passage aux

énormes quantités d'air qui doivent être soumises à la flamme.

Il faut non seulement que cet écoulement puisse se faire régulièrement et sans obstacle, mais encore il est indispensable que, tout en allongeant la flamme, il ne l'éteigne point.

Là est la difficulté : la vitesse d'écoulement étant nécessairement limitée, l'espace libre entre les pièces doit avoir une section minimum déterminée et, partant, les électrodes ne peuvent être rapprochées à volonté.

Mais comment, dès lors, produire l'allumage surtout avec des tensions moyennes et en évitant les à-coups énormes auxquels donnent lieu l'établissement de l'arc, par suite de la chute de tension considérable et instantanée qui en accompagne l'amorçage.

Le moyen employé par MM. Pauling est ingénieux autant que direct : il consiste (fig. 8) à adjoindre aux électrodes principales *a* d'autres électrodes auxiliaires *b*, plates, des couteaux, dont les extrémités effilées, en regard, sont amenées à une distance suffisamment faible pour assurer l'allumage et le rétablissement de l'arc, pour garantir le fonctionnement stable du four, avec une tension relativement faible. (Brevet allemand 198.241 du 15 janvier 1907.) Les pièces en question, constituant le dispositif d'allumage, ne sont pas fixes, à la différence des premières.

L'usure de celles-ci, en effet, est faible : les électrodes principales ont une durée de 200 heures environ; mais les électrodes auxiliaires s'usent davantage et il est nécessaire, pour cette raison, qu'on en puisse corriger l'usure en les rapprochant de temps à autre.

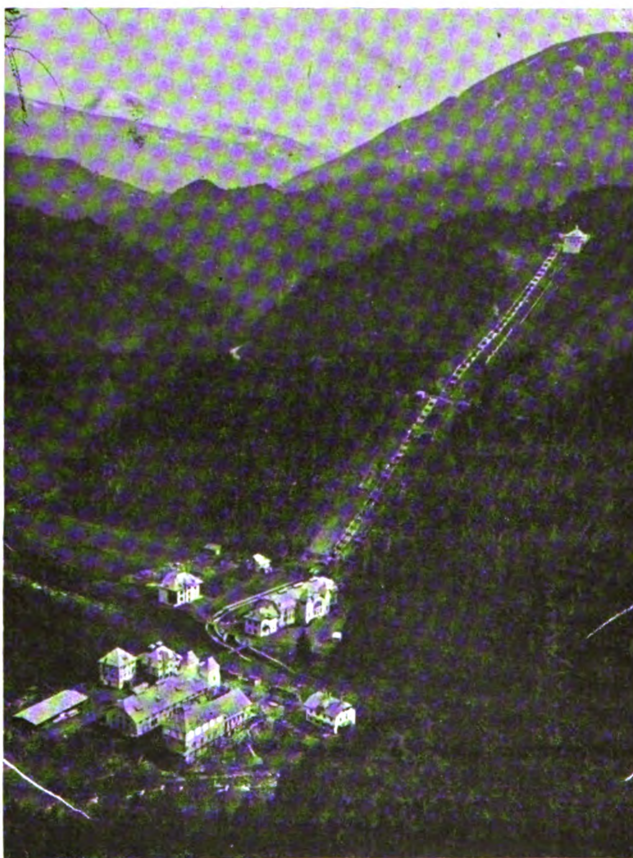


Fig. 13. — Vue de l'ancienne fabrique et de l'usine hydraulique.

Elles sont conséquemment portées par des montures spéciales *c* munies d'un dispositif de réglage actionné à la main *d* de l'extérieur du four (fig. 11). Elles peuvent être avancées ou reculées à volonté, dans la fente verticale des électrodes principales où elles passent.

Les montures et le réglage sont soigneusement isolés et la manœuvre ne présente aucun danger (fig. 12).

Cette manœuvre est fort simple, d'ailleurs, car c'est exceptionnellement seulement que les fours demandent des soins et l'expérience a fait voir qu'un homme peut desservir facilement une batterie de six fours doubles, c'est-à-dire à deux arcs (fig. 9.)

Les flammes sont tout à fait stables et constantes et il ne se produit aucun à-coup dans les installations.

Les fours construits jusqu'ici pour l'application du procédé Pauling par la Salpetersaüre Industrie Gesellschaft sont à deux flammes et ils absorbent chacun 400 kw.

Ils fonctionnent sous une tension de 4000 volts, au moyen de courants alternatifs, naturellement, et les deux flammes y sont mises en série l'une avec l'autre par une disposition originale qui concourt beaucoup également à garantir la stabilité du fonctionnement des appareils.

Cette disposition est analogue à celle qui est employée dans les parafoudres à décharges multiples avec shunts, application qui en a déjà démontré l'intérêt et fait voir la complète efficacité.

Elle consiste à dériver sur l'une des paires d'électrodes une résistance ohmique convenable. (Brevet allemand, 193.366.)

Reliée à l'une des canalisations par l'une de ses extrémités, cette résistance met l'électrode à laquelle elle est reliée d'autre part à la tension de la canalisation et reporte la totalité de la différence de tension sur le système non shunté.

Celui-ci, soumis ainsi à une tension de 4000 volts, amorce son arc avec facilité.

Mais, cet allumage fait, une chute de tension se produit, par suite de l'établissement du courant, à ce moment, sur la résistance et la différence des tensions est reportée sur le système shunté, où l'arc s'établit également.

De ce moment, les deux arcs sont régulièrement amorcés; on peut donner le vent par les tuyères et diminuer la résistance.

Il va de soi que les électrodes sont soigneusement isolées l'une de l'autre.

Les pièces sont montées sur de solides isolateurs de porcelaine.

Ce n'est plus, d'ailleurs, aujourd'hui une question d'isolement pour des tensions de 4000 volts qui pourrait constituer une difficulté quelconque.

Le service est très facile et il ne demande qu'un personnel restreint.

La quantité d'air traitée est de 600 mètres cubes par four et par heure; les gaz à la sortie contiennent 1,5 o/o d'oxyde et se trouvent à une température de 700 à 800° C.

La société de l'Industrie de l'acide azotique, qui a étudié la méthode à Innsbruck (fig. 13), s'est efforcée de réaliser au mieux la récupération de l'énergie calorifique; elle utilise les chaleurs perdues pour le chauffage préalable de l'air des fours, pour la concentration de l'acide azotique et du nitrite de sodium fabriqué.

La formation de l'acide a lieu dans un système de conduites et de tours en pierre, au sortir desquels on obtient un liquide conteuant 35 ou 40 o/o environ d'acide azotique.

La concentration est portée à 60 o/o comme l'acide commercial en utilisant systématiquement la chaleur des gaz des fours.

Après leur passage dans les to urs d'absorption ceux-ci contiennent encore des traces d'oxyde qu sont utilisées pour la fabrication de nitrite de sodium.



Fig. 14. — Vue de la fabrique actuelle de la Lufterwertungsgesellschaft à Innsbrüch.

La production est de 60 gr d'acide azotique par kilowatt-heure.

Le procédé Paulin est exploité à Innsbrück (fig. 14) par la *Luftverwertungsgesellschaft*, concessionnaire pour l'Autriche-Hongrie des brevets relatifs à cette méthode.

L'électricité employée est fournie par les grandes usines de la Sill qui alimente également la ville, ainsi que trois lignes de chemin de fer.

La *Salpetersaüre Industrie Gesellschaft* fait actuellement installer deux usines de 10 000 ch, l'une dans le Midi de la France et l'autre dans le Nord de l'Italie.

H. Marchand.

Le problème de la pointe

DANS LES USINES GÉNÉRATRICES ET L'EMPLOI DES ACCUMULATEURS THERMIQUES

Dans les stations centrales à vapeur, la nécessité de maintenir sous pression un certain nombre de générateurs, pour le passage des pointes de forte consommation, est une des nécessités des plus onéreuses au point de vue de la consommation de combustible.

Vaut-il mieux maintenir des chaudières à feu couvert ou, au contraire, conserver le même nombre de chaudières que l'on poussera en vaporisation au moment de la pointe? Le problème est très complexe et mérite une discussion dans chaque application particulière; en principe, étant donné que le rendement thermique d'un générateur baisse rapidement dès qu'on est au-dessous ou qu'on est au-dessus du régime de vaporisation normal, il apparaît que l'on devra chercher de préférence à pousser le générateur, car si le rendement baisse, ce qui est inévitable, on économise au moins la consommation de combustible que nécessite le maintien sous pression d'une chaudière à feu couvert, ce qui consomme environ de 100 à 200 kg de charbon par heure et par générateur.

Le grand problème de toute station centrale à pointe du débit doit donc être celui-ci : Chercher à maintenir le rendement favorable élevé aux régimes de vaporisation très poussés, et faire usage de générateurs susceptibles d'être forcés dans des conditions de stabilité raisonnables.

Avec un type de générateur ordinaire, quel qu'il soit, ce programme est impossible à réaliser. Quelle que soit l'élasticité de la chaudière employée, on ne peut songer à faire face à la demande de vapeur au moment de la pointe en poussant seulement les chaudières. D'un autre côté, pour maintenir le rendement constant aux régimes élevés, il faudrait pouvoir augmenter la surface de grille de façon à rester dans les meilleures conditions de combustion, réalisées pour un combustible donné avec une épaisseur de feu et un tirage déterminés.

Pour ces raisons, le réglage thermique de la pointe est considéré dans les usines électriques comme impossible à réaliser, et l'on envisage comme un mal nécessaire l'emploi d'un nombre variable de générateurs à feu couvert, qu'on introduit ou qu'on retire au fur et à mesure des besoins en vapeur.

Nous nous proposons, dans cette étude, d'attirer l'attention des intéressés sur le fait que l'emploi d'un accumulateur thermique, basé sur des principes analogues à ceux des accumulateurs électriques et dynamiques (volants), si employés dans les applications ordinaires, permettrait, correctement appliqué, de relever à la fois le régime de vaporisation bien au-delà des limites ordinaires, tout en conservant au rendement thermique de la chaudière une valeur élevée. L'accumulateur thermique, encore peu apprécié, a fait de l'autre côté du détroit, de la part de M. Druitt Halpin, l'objet de recherches très remarquables que nous devons signaler.

Le type de générateur le plus employé dans les stations centrales est la chaudière multitubulaire à tubes d'eau, généralement choisi parce qu'il est facile à mettre en pression et à pousser (dans de certaines limites assez étroites), ce qui rend plus commodes les opérations de mise en service ou hors service au fur et à mesure de la demande. Une autre qualité est la moindre importance des accidents (qui par contre sont plus nombreux ainsi que le démontrent les statistiques). Nous ne croyons pas cependant que, précisément à cause de la demande de vapeur variable, ce type de chaudière soit le plus économique pour une station; il nous paraît évident que si l'on possédait des générateurs à plus grand volume d'eau, il serait plus aisé de les pousser en vaporisation pendant quelques heures, et l'on pourrait ainsi réduire le nombre des générateurs qu'il est nécessaire de garder à feu couvert, ce qui constitue, ainsi que nous l'avons dit, le principal obstacle à l'économie de consommation de combustible.

Quoi qu'il en soit, la chaudière multitubulaire trône dans les stations actuelles, et nous nous attacherons à étudier de quelle façon on peut améliorer ce type de chaudière au moyen d'un accumulateur thermique. Voyons d'abord le bilan de ses avantages et de ses inconvénients; au compte « avantages », nous porterons :

1° La suppression des explosions à grand effet dynamique dégénérant en catastrophes. Avec les fermetures autoclaves, les trappes d'expansion, le loquetage des portes de foyer et de devantures, toutes choses d'ailleurs rendues réglementaires par la nouvelle loi, il est bien certain que la sécurité atteint son maximum avec ce type de générateur;

2° La réalisation, en toute sécurité, des hautes

pressions qui sont aujourd'hui courantes (10, 12 et même 14 kg). Il est inutile d'insister sur l'économie des hautes pressions dans la production de la force motrice; qu'il nous suffise de rappeler incidemment que cette économie est plus sensible encore avec les turbines à vapeur, lesquelles se répandent de façon extraordinairement rapide;

3° Vaporisations intensives (nous ne disons pas économiques) sous un encombrement réduit; dans nombre de cas, cette qualité est à considérer.

A côté de cet actif, évidemment constitué d'arguments solides, nous citerons, parmi les reproches les plus justifiés :

1° Le mauvais rendement (nous parlons du fonctionnement pratique courant et non pas d'essais). Ce mauvais rendement tient surtout à deux causes : la circulation défectueuse (il y a loin de la circulation théorique montrée schématiquement sur le papier à la circulation effectivement constatée en pratique); le manque de proportionnement logique entre la surface de chauffe et la surface de grille, entre la disposition du foyer et la qualité du combustible. Cette seconde défectuosité peut d'ailleurs être aisément améliorée par l'emploi de voûtes et parements faisant office de chambre de combustion; nous dirons même que la combustion des charbons gras pourra se faire plus parfaitement dans un foyer de ce genre que dans un foyer intérieur, où les tôles froides voisines abaissent la température de l'enceinte et rendent plus difficile la combustion complète des gaz distillés.

Nous ajouterons toutefois qu'il est rare de rencontrer en pratique un foyer ainsi amélioré;

2° Le faible volume d'eau, d'où difficulté à maintenir la pression en présence d'une demande irrégulière; la chaudière est dite volage. Cet inconvénient fait éliminer la multitubulaire dans bien des cas, et c'est pourquoi elle n'a pu pénétrer dans les industries où le débit de vapeur est capricieux; sucreries, teintureries, blanchisseries, laminoirs et machines d'extraction, papeteries, etc.

Dans ces industries, on dispose généralement de deux batteries de générateurs; l'une à haute pression pour la force motrice, l'autre à faible pression pour la vapeur dite volante, c'est-à-dire employée au chauffage des liquides, des autoclaves, etc.

Il est bien évident que ce mode opératoire, qu'on applique faute de combinaison meilleure, n'est pas satisfaisant au point de vue économique : on multiplie de la sorte les pertes accessoires, les frais de personnel, le coût de premier établissement, etc. Il ne fait de doute pour personne, croyons-nous, que pour produire un volume total de vapeur donné, il est plus avantageux de recourir à une seule batterie plutôt qu'à deux. Le bénéfice de la concentration, de la *consolidation*, comme disent nos amis les Anglais, est une loi générale qui s'applique aussi bien aux faits techniques qu'aux faits économiques.

L'idéal, dans le sujet qui nous occupe, serait donc de trouver un moyen qui, tout en conservant l'uniformité de régime de combustion indispensable pour l'obtention de la plus économique vaporisation pour un générateur donné, permît de faire face à des demandes de vapeur variables.

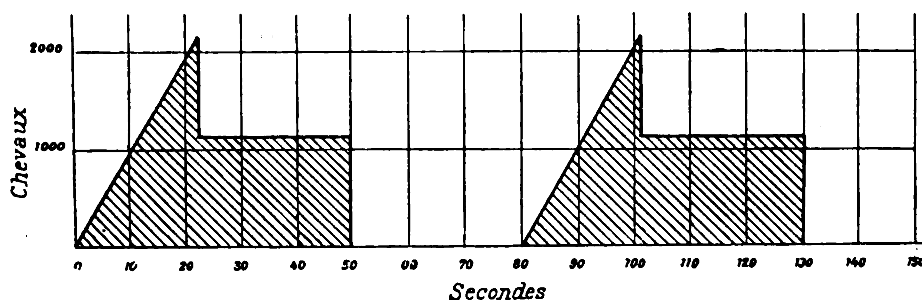


Fig. 15. — Diagramme de la puissance demandée en fonction du temps par une machine d'extraction à commande électrique.

En un mot, existe-t-il un moyen de faire varier la production de vapeur tout en conservant le même taux de combustion ?

Ainsi posé, le problème semble difficile à résoudre. Néanmoins, aussi paradoxal que ceci puisse paraître, la solution existe : nous la trouvons dans l'accumulation thermique.

Principe des accumulateurs mécaniques, électriques, thermiques.

Il ne s'agit, en effet, pour résoudre le problème, que d'appliquer aux échanges thermiques des phénomènes de même ordre que ceux dont nous trouvons des applications courantes en mécanique et en électricité.

Le volant est l'exemple le plus répandu d'égalisation par accumulation dynamique. Non seulement le volant d'inertie est le procédé classique de régularisation du couple moteur d'une machine

alternative, où l'effort moteur est essentiellement variable durant un tour et même deux tours dans les machines à gaz à quatre temps, mais encore on en a fait récemment une véritable méthode industrielle.

Nous faisons allusion à l'emploi de lourds volants spécialement calculés pour la régularisation de la charge demandée au réseau dans le cas des machines d'extraction ou des laminoirs à commande électrique.

Pour ne retenir que la première application, celle de la machine d'extraction, le diagramme de la puissance demandée en fonction du temps, est donné pour un cas courant par la figure 15; on voit que le problème a des exigences sérieuses : la charge varie du simple au double, pour retomber à zéro, et cela périodiquement pour des laps de temps très courts. Les moteurs électriques employés, particulièrement pendant la période de démarrage et d'accélération, provoquaient de telles demandes sur le réseau qu'il en résultait de véritables perturbations générales de la tension. M. Ilgner, le premier, eut l'idée d'adjoindre au groupe moteur un lourd volant dynamique destiné à régulariser les charges, le volant emmagasinant l'énergie durant l'arrêt de l'extraction et la rendant au contraire durant la période d'accélération.

Nous ne pouvons mieux faire pour montrer le degré de régulation atteint que de donner le diagramme (fig. 16); la première courbe montre les variations de la demande de courant sur le réseau quand le volant ne fonctionne pas; la seconde montre la même demande, le volant étant en action. La régularisation est comparable à celle qu'on aurait obtenue avec une batterie-tampon, avec cette différence que le coût est moindre, indépendamment de la difficulté d'adaptation dans le cas de courant alternatif. L'accumulateur électrique, sous forme de batterie-tampon, est en électricité l'équivalent du volant en mécanique, avec cette différence toutefois qu'il est techniquement moins parfait. Nous reviendrons plus loin sur les critiques qu'on peut adresser à l'accumulateur comme réservoir d'énergie et qui peuvent se résumer sous cette forme : les services rendus sont payés chers; il nous suffit de savoir pour l'instant qu'on utilise, dans la batterie-tampon, la propriété que possède l'accumulateur d'avoir une faible résistance intérieure et une force électromotrice faiblement variable. Si l'on combine parallèlement une batterie, dont la force électromotrice ou tension varie peu, et le réseau, dont la tension varie beaucoup avec la charge, on conçoit que, suivant les périodes, la batterie se chargera (quand la tension du réseau sera plus élevée que celle de la batterie, c'est-à-dire la charge sur le réseau minime) ou se déchargera (quand la tension du réseau sera moins élevée que celle de la batterie, c'est-à-dire la charge sur le réseau considérable) produisant ainsi un effet régulateur sur la charge supportée par les machines motrices.

Cette propriété régularisatrice est particulièrement précieuse dans tous les cas où les variations de charge sont instantanées, comme c'est le cas par exemple pour les stations de traction électrique ou de distribution de force motrice; dans tous les autres cas, par exemple le passage des pointes de quelque durée dans les stations de distribution d'éclairage, l'accumulateur est bien moins intéressant, comme nous le démontrons plus loin, car il devient possible de lui trouver un succédané moins coûteux.

Les diagrammes que l'on peut relever montrent

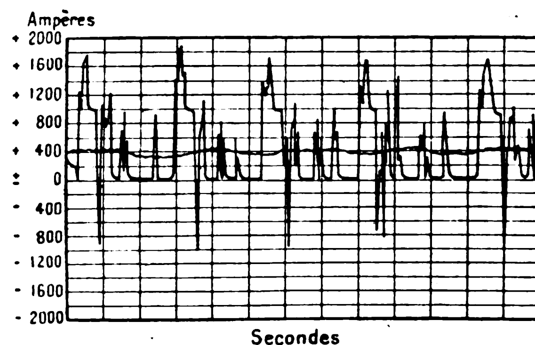


Fig. 16. — Courbes de dépense de courant avec et sans volant régulateur.

la nature de l'effet régulateur d'une batterie-tampon de traction; on relève la courbe de la charge sur le réseau, puis la courbe de la charge sur les machines motrices et on les compare.

En matière thermique, il est aisé de concevoir un réservoir d'énergie analogue à ceux que nous venons succinctement de passer en revue. Il suffira en principe de trouver un accumulateur de capacité calorifique telle que, pour des demandes de vapeur irrégulières, correspondant à des quantités de chaleur variables, on ait un débit de chaleur moyen continu.

Les régénérateurs des fours gazogènes sont un exemple d'accumulateur thermique, l'accumulateur étant ici constitué par les briques du régénérateur ; connaissant la masse et la chaleur spécifique de ces briques, on connaîtra la capacité calorifique de l'appareil.

Dans notre cas, celui de la vaporisation, plutôt que de recourir à une substance auxiliaire comme

accumulateur, il est plus simple de se servir de l'eau d'alimentation comme réservoir de calories. Techniquement la solution est inférieure, car si l'on réchauffe cette eau alimentaire on ne peut dépasser la température de la vapeur à la pression de la chaudière, ce qui est insuffisant; pratiquement elle est simple et efficace comparée à l'accumulateur parfait qui devrait nécessairement agir par l'intermédiaire d'un échangeur de température, c'est-à-dire d'un dispositif complexe ayant un rendement diminué.

Quelques explications complémentaires feront saisir le mode de fonctionnement du dispositif imaginé par M. Druitt Halpin. Nous savons que pour vaporiser un kilogramme d'eau, il nous faut fournir :

La chaleur latente de vaporisation;

La chaleur sensible.

Connaissant pour chaque cas particulier les valeurs respectives de ces deux facteurs, on pourra accumuler durant les périodes d'inactivité une certaine quantité de chaleur (chaleur sensible) dans l'eau d'alimentation, laquelle sera portée ainsi à la même température que la vapeur, de telle façon que la chaleur à fournir pour la vaporisation durant les périodes de suractivité sera réduite au minimum (chaleur latente). Si l'on suppose que l'allure de combustion soit restée rigoureusement constante, il résulte de ceci que la vaporisation est accrue naturellement, sans forcer les feux, dans le rapport des chaleurs considérées.

Un exemple numérique montrera l'application de ce principe.

Supposons une chaufferie devant fournir de la vapeur à 10 kg avec de l'eau qui lui est envoyée à la température de 40° (eau de condensation) et où la demande de vapeur suivra le programme suivant :

6000 kg de vapeur pendant 5 heures;

12 500 kg pendant 3 heures.

On ne peut songer, pour satisfaire à un tel programme, à pousser les feux pour forcer les générateurs; il faudra de toute nécessité ajouter une unité pour passer la pointe, solution peu économique à cause de la mauvaise utilisation du générateur supplémentaire. Voyons comment l'accumulateur thermique va nous permettre de résoudre le problème.

Les constantes physiques de la vapeur à 10 kg sont :

Chaleur totale, en partant d'eau à 40°, 621 cal.

Chaleur latente de vaporisation, 478 cal.

Dans ces conditions, si nous réglons l'allure de combustion sur le taux de production de vapeur de 7500 kg à l'heure, moyenne de la production demandée, l'excédent de calories emmagasinées pendant la période de faible production (6000 kg) sera évidemment :

$$1500 \times 621 = 931\,500 \text{ calories par heure}$$

soit un total, pour les 5 heures, de 4 677 500 calories disponibles.

Ces calories, avons-nous dit, seront emmagasinées dans de l'eau qui sera portée à la température de la vapeur, soit 180°; la température initiale étant, avons-nous vu, de 40°, l'écart de température sera de 140°, et le nombre de calories emmagasinées par kilogramme est :

$q = t + 0{,}00002\, t^2 + 0{,}00003\, t^3 = 141$ calories en chiffres ronds.

L'excédent de chaleur disponible permettra donc de réchauffer une quantité d'eau donnée par :

$$\frac{4\,677\,500}{141} = 33\,175 \text{ kg.}$$

A la même allure de combustion moyenne que nous avons choisie tout à l'heure, la vaporisation, si l'on alimente avec l'eau réchauffée à 180°, n'exigera plus que 478 calories (chaleur latente), de sorte que la vaporisation atteindra, sans forcer les feux, le chiffre de

$$\frac{4\,677\,500}{478} = 9\,800 \text{ kg.}$$

soit une augmentation naturelle de 30 0/0 environ, par l'effet de la récupération; en augmentant très légèrement le régime de combustion, c'est-à-dire sans s'écarter sensiblement des conditions de marche les plus économiques, on atteindra les 12 500 kg de vapeur demandés, et la provision d'eau, à température élevée, de 34 175 kg permettra de passer les 3 heures de pointe sans défaillance.

Cet exemple d'application montre la caractéristique essentielle de l'accumulateur, laquelle a été surtout de permettre de conserver le régime de combustion économique en présence d'une demande variable. En admettant, en effet, ce qui est douteux, que par ses propres moyens la batterie fût assez élastique pour faire face à la demande sans baisse exagérée de pression, elle serait absolument incapable de le faire dans des conditions économiques; nous croyons inutile de démontrer qu'en doublant la vaporisation d'une chaudière, on altère gravement son rendement thermique. Il suffit de rappeler ce qui se passe dans la pratique lorsqu'un chauffeur est obligé

de conduire un générateur irrégulier, soit qu'il redouble les charges en arrêtant l'alimentation, soit, au contraire, qu'il soit dans l'obligation d'alimenter surabondamment en laissant dégarnir sa grille, et même ouvrant les portes de foyer; de toutes façons, la chaudière est placée dans des conditions de fonctionnement peu compatibles avec une bonne marche.

(A suivre). J. Izart.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

DYNAMOS

Fraiseuse portative pour collecteurs de dynamos.

Pour obtenir un bon contact des balais sur le collecteur d'une dynamo, il faut que les isolants, placés entre les lames, aient leurs bords placés légèrement plus bas que ceux des lames.

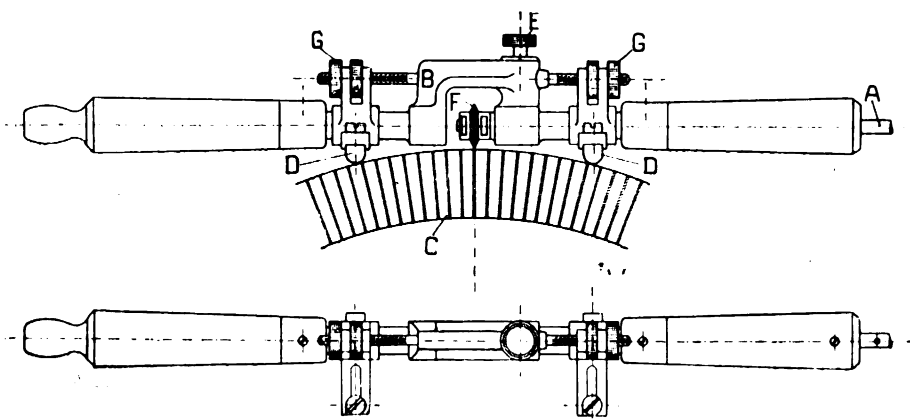
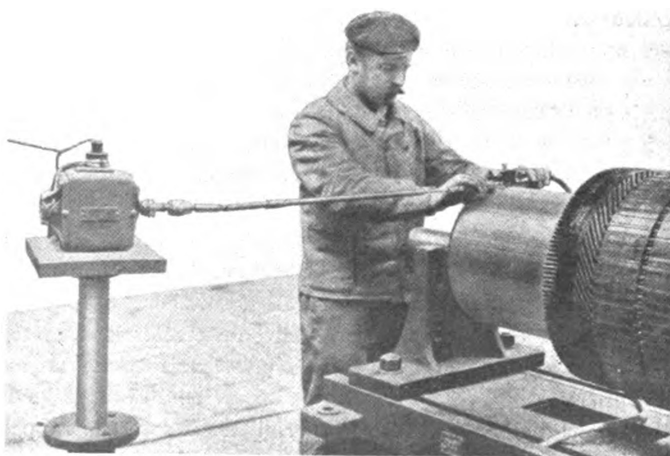


Fig. 17.

Il arrive parfois qu'avec le temps les couches d'isolant fassent légèrement saillie, soit que le cuivre des lames se soit usé plus rapidement que l'isolant ou que ce dernier se soit dilaté ou déformé sous l'action de la chaleur ou de l'humidité.

Pour réparer un collecteur, il faut avoir recours à un rabotage, fraisage, limage, grattage, etc. de la matière isolante. Ce travail de réparation peut être effectué rapidement et très commodément au moyen de la fraiseuse transportable construite par la Société française Oerlikon.

Comme on le voit sur la figure 17, cet outil est constitué par un étrier en bronze B muni de deux poignées. Une petite fraise F, montée dans cet étrier, est actionnée au moyen d'un arbre A logé dans la poignée de droite. La fraiseuse repose sur le collecteur C au moyen de deux supports D D, dont l'écartement peut être réglé au moyen des vis G G. Ce dispositif permet de régler la profondeur de la rainure creusée par la fraise. Afin que cet outil puisse être utilisé avec des collecteurs de différents diamètres, les supports D sont interchangeables et leur hauteur varie suivant le diamètre du collecteur; cette


Fig. 18.

hauteur varie depuis 4 mm, pour les collecteurs de 900 à 1200 mm de diamètre, jusqu'à 19 mm pour ceux de 100 à 160 mm de diamètre.

La fraise, qui fait environ 700 tours par minute, est actionnée par un petit moteur électrique, d'environ 1/8 de cheval, par l'intermédiaire d'un arbre télescopique, dont la longueur varie de 500 à 800 mm; cet arbre est muni de joints à la cardan (fig. 18).

Dans la poignée de gauche de cette fraiseuse, on a logé un tube permettant de relier l'outil à un aspirateur et d'enlever ainsi à mesure la poussière produite par le fraisage. La vis E sert à introduire la matière lubréfiante destinée au graissage de l'arbre A.

Le poids de la fraiseuse, y compris son arbre est de 1,5 kg. — K.

ELECTROCHIMIE

Ventilateur ozoniseur.

M. le Dr Franz Fischer, de Berlin, a découvert que, quand on échauffe l'air dans certaines conditions, l'on peut produire de l'ozone. Si, par exemple, on porte l'air atmosphérique à une température très élevée et qu'on le ramène ensuite rapidement à la température normale des appartements, ce refroidissement subit a pour effet de former de l'ozone. Mettant à profit cette constatation, une entreprise de Vienne, l'*Union Elektrizitæts-Gesellschaft*, a construit un ventilateur dit *à ozone* dans lequel elle utilise un radiateur Nernst, radiateur permettant de réaliser une température de 2000° C. Ce ventilateur, en raison de son action aspirante, amène un courant d'air à circuler, avec la vitesse convenable, au dessus du crayon Nernst incandescent, qui demeure fixe. Au contact, cet air s'échauffe, il s'ozonise instantanément, puis, se mélangeant à l'air froid de l'ambiance, il se refroidit. Le ventilateur à ozone consiste en un petit volant dont les ailettes sont construites pour l'aspiration. Ce volant se meut dans une enveloppe à laquelle on a donné la forme d'un entonnoir et qui est pourvu d'un prolongement tubulaire dans lequel on loge le radiateur Nernst. Ce dernier corps est, comme on le sait, un conducteur électrique de 2e classe, c'est-à-dire ne conduisant le courant qu'après avoir été échauffé. L'échauffement préalable s'opère au moyen d'une spirale d'amorçage qui est mise hors circuit une fois qu'elle a rempli son rôle. L'ensemble du dispositif, monté sur une plaque de fondation, pèse 15 kg. Un fait remarquable, c'est que, avec le nouvel appareil, on ne peut ozoniser que 4 0/0 au maximum de l'oxygène présent; une fois ce maximum atteint, l'appareil détruit lui-même autant d'ozone qu'il en produit, si bien que la proportion de 4 0/0 ne peut être dépassée. Par suite, on a la certitnde de ne pas avoir à souffrir des effets nuisibles de l'ozone. En général, un seul appareil suffit pour purifier l'atmosphère de salles mesurant jusqu'à 150 m³. La consommation d'énergie est d'environ 85 watts. — G.

La fabrique de carbure de calcium d'Odda.

L'installation hydraulico-électrique actuelle est de 24 000 ch; l'eau disponible peut permettre l'obtention de 80 000 ch si c'était nécessaire. L'eau est prise à une série de lacs situés dans les hautes vallées d'Hardanger, à quelque 400 pieds au dessus du niveau de la mer. Tous les travaux de canalisation sont souterrains. Cette disposition résout une des plus grandes difficultés que rencontrent les fabriques de carbure dans le nord de l'Europe, le gel de l'eau et, par suite, l'arrêt des opérations pendant les mois d'hiver. Le dernier hiver à Odda a été le plus rude qu'on ait éprouvé depuis cinquante ans et la fabrique n'en a aucunement souffert. Ceci constitue un record pour la Scandinavie et justifie le temps que l'on a passé et la peine que l'on a prise pour surmonter les difficultés inhérentes à une entreprise d'une importance aussi considérable.

ELECTROTHERMIE

Fours électriques au Mexique.

Une compagnie vient de se former à Mexico, sous le non de *Mexican Steel and Chemical Company*, pour l'établissement d'une fabrique de carbure et la mise en pratique du procédé d'affinage Héroult.

Elle fabriquera, par ce dernier procédé, des aciers à outils, des rails légers, des pièces forgées et coulées.

Le courant lui sera fourni par la *Mexican Light and Power Company* sous une tension de 20 000 volts.

Les fours seront monophasés.

Celui à carbure sera du type à marche continue et sera construit par C. Bingham, de Londres.

R. Turnbull, de St Catharines, Ont. Can., représentant de M. Héroult, construira le four à acier. — H.

Fours électriques à acier.

L'*Electrical Review* de New-York signale que l'*American Electric Furnace Company* de New-York, qui détient pour l'Amérique les brevets Kjellin, Colby, etc., relatifs aux fours à induction, a monté, à Niagara Falls, une installation d'expérience comprenant trois fours, de 10 à 12, 40 à 60 et 100 à 150 kw respectivement.

Ces fours sont du type Kjellin et ils sont alimentés au moyen d'un transformateur à secondaire subdivisé, permettant de régler la tension fournie aux appareils entre 475 et 600 volts.

Les essais exécutés jusqu'ici ont été satisfaisants et ont fait constater une grande économie de production et de main-d'œurve. La dépense d'énergie constatée, pour l'affinage, est d'environ 500 à 600 kw-heure par tonne de produit. — H.

MOTEURS

Moteurs à pôles de commutation.

Les ateliers de constructions électriques du Nord et de l'Est et les ateliers de constructions électriques de Charleroi ont fourni des moteurs de tramway à pôles de commutation aux compagnies suivantes :

Compagnie des tramways électriques de Rosario (122 moteurs de 40 ch);

Compagnie des tramways de Saratoff (1 moteur de 135 ch);

Société des tramways de Damas (12 moteurs de 27 ch);

Société anonyme des tramways de Bilbao (6 moteurs de 40 ch);

Compagnie des chemins de fer du métropolitain à Paris (240 moteurs de 175 ch);

Compagnie des tramways de Lyon (120 moteurs de 40 ch);

Compagnie des tramways de Dijon (19 moteurs de 35 ch). — H.

Emploi des moteurs électriques pour actionner les machines frigorifiques.

Le perfectionnement des petites machines frigorifiques a amené la généralisation de ces appareils; le moteur électrique convient exceptionnellement bien pour leur actionnement; en Amérique, les compagnies d'électricité ont promptement apprécié quelle application avantageuse c'était là pour eux et elles ont cherché à mettre ces appareils à la portée de tous. A Philadelphie, le nombre des machines frigorifiques actionnées électriquement, actuellement en service, est considérable.

Voici la description de quelques installations intéressantes :

Boucher détaillant. — Un compresseur, actionné par un moteur de 3 ch, est placé dans le sous-sol; la glacière se trouve au rez-de-chaussée; elle mesure $2{,}70 \times 1{,}80 \times 3{,}30$ m et peut contenir 1500 kg de viande; une citerne à saumure complète l'installation; en été, le moteur marche en moyenne neuf heures par jour; en automne et au printemps, quatre heures suffisent; il est arrêté la nuit; l'installation a coûté 5000 fr; la dépense de glace était autrefois de 2125 fr par an; celle de courant est seulement d'un millier de francs; avec un amortissement et un intérêt de 15 0/0, on arrive à une dépense totale de 1800 fr, soit une économie de 325 fr; d'ailleurs, la réfrigération est beaucoup plus uniforme.

Boucher en gros et détail. — L'installation comprend deux machines de réfrigération de 25 tonnes, actionnées chacune par un moteur de 15 ch (transmission à chaîne), une pompe à saumure, actionnée par un moteur de 5 ch; une pompe à eau, avec un moteur de 3,75 ch; une glacière principale de $18 \times 5{,}1$ m; trois réfrigérateurs de $6 \times 5{,}1$ m; un réservoir à mariner de $11{,}1 \times 5{,}7 \times 3{,}3$; un réservoir à saumure de $5{,}7 \times 5 \times 2{,}4$; elle emploie environ 25 000 litres de saumure; elle fonctionne par circulation; trois ou quatre heures suffisent pour réduire la température de la solution à $-15°$ C; elle est ensuite pompée dans les réfrigérateurs, pendant six heures; il faut quinze à vingt heures d'arrêt avant que la température remonte à $-10°$. Le dédoublement des machines avait été prévu pour faire face aux cas exceptionnels; jusqu'à présent, une seule a suffi dans les plus chaudes journées, avec six heures de marche par jour; en hiver, une heure de fonctionnement suffit; la glacière contient habituellement 10 000 kg de viande; elle est isolée par des couches de liège et d'asphalte; elle est éclairée électriquement; la température y est maintenue à 2° environ; on a monté trois réfrigérateurs pour faciliter l'adaptation de l'installation aux conditions atmosphériques. Les appareils sont en marche depuis le printemps de 1907 et fonctionnent sans aucun accroc. Le facteur de charge est de 20 0/0 en moyenne.

Fleuriste. — Dans une installation où l'on dépensait de 225 à 325 kg de glace journellement pour maintenir une température de $-10°$ environ, ce qui occasionnait une dépense de 2500 fr annuellement, une machine de réfrigération de 1 tonne, ayant coûté 5000 fr au total, fait le service depuis mai 1907; la machine est mise en marche le matin à 8 heures, en même temps que les fleurs sont renouvelées; on l'arrête lorsque la congélation est complète, dans la soirée, et l'installation reste à l'arrêt pendant la nuit; la dépense annuelle d'énergie est de 1500 fr; avec l'amortissement, l'intérêt et l'entretien, qui montent à 785 fr, les frais atteignent un total de 2285 fr. L'installation est donc moins coûteuse que l'ancienne et le service est bien plus facile, car les manipulations coûteuses et ennuyeuses de la glace sont supprimées. Le moteur a une puissance de 3 ch.

Laiterie. — La laiterie en question fournit 5000 litres de lait par jour; la machine de réfrigération a une capacité de 8 tonnes; elle est actionnée par un électro-moteur de 15 ch. Le réservoir contient une solution de chlorure de de chaux. Au bout de huit à dix heures, la température est abaissée à 10-12° au dessous de zéro; la solution est mise en circulation au moyen d'une petite pompe tenue en marche pendant douze à quinze heures journellement. Il faut deux heures pour pasteuriser le lait après cuisson. La glacière mesure $7{,}8 \times 5{,}2$ m et comprend

un compartiment pour la conservation de la crème, où la température est maintenue en-dessous de zéro. Pour douze mois, la dépense de courant est de 17 403 kw-heure ou 3930 fr; le facteur de charge est de 50 0/0.

Fontaine à soda. — Cette application est l'une des plus délicates, parce qu'il faut que la liqueur soit tenue au voisinage du point de congélation, sans cependant se geler. On y arrive en submergeant les serpentins de réfrigération dans un grand bassin d'eau, où on laisse se former une couche de glace de 1 à 2 cm d'épaisseur, laquelle agit alors comme isolant. La machine de réfrigération a une capacité de 3 tonnes; elle est actionnée par un moteur de 7 1/2 ch; il y a de plus une pompe commandée par un moteur de 1/4 de cheval pour la circulation de l'eau. La dépense pour le courant équivaut à la moitié de ce que l'on dépensait pour la glace. Le facteur de charge est de 61 0/0 en moyenne. La pompe marche sans arrêt; la machine, pendant cinq heures.

Boulangerie. — Dans la boulangerie, la machine de réfrigération est utile pour assurer l'uniformité de la fabrication. Dans une grande fabrique américaine de luxe, l'installation comprend deux machines frigorifiques de 8 tonnes, actionnées, soit isolément, soit simultanément, à volonté, par un arbre que commande un moteur de 40 ch. Il y a six caisses dont la plus grande, pour la pâte, mesure 15 × 3 × 2,4 m; les autres servent pour les fruits, le beurre, la viande, la crème, la glace, etc. La fabrique en question fournit les aliments à un grand nombre de restaurants automatiques et elle a installé, dans chacun de ceux-ci, de petites machines de 1/4 de tonne. Le service est économique.

Machine à glace. — L'installation fabrique de 250 à 1000 litres de crème glacée par jour. La machine a une capacité de 2 tonnes; un moteur de 5 ch l'actionne; voici les chiffres constatés pour une période de trois mois (été).

	Avant l'installation	Après de la machine.
Glace, à 15 fr la tonne. .	3120 fr	1680 fr
Sel.	2100 fr	980 fr
Courant électrique. . .	1523 fr 80	1138 fr 05
Intérêt, amortissement. .		406 fr 25
Réparations.		25 fr
Main-d'œuvre.	600 fr	
	7343 fr 80	4229 fr 30

L'économie est de 3114 fr 50 pour la période d'été; la dépense de 25 fr pour réparations est inscrite à titre de mesure conservatrice; en réalité il n'y a pas eu de réparation.

Au surplus, le procédé électrique est beaucoup plus propre, plus confortable, etc.

On peut prévoir que les machines frigorifiques se répandront prochainement pour les maisons d'habitation, les écoles, les installations publiques, etc.; on en construit déjà de petits modèles qui donnent de très bons résultats, leurs capacités sont de 1/4 à 1/8 de tonne; ils conviennent pour des ménages ordinaires.

L'une des questions essentielles, pour garantir le fonctionnement économique des machines, est de les isoler parfaitement dans toutes leurs parties. Lorsque ce point est soigné, il n'y a pas à craindre que la machine ne donne pas de bons résultats (1). — HENRY.

TRACTION

Sabliers pour tramways électriques.

L'*Allgemeine Elektricitæts Gesellschaft*, de Berlin, construit des sabliers pour voiture de tramways électriques. Ces sabliers sont de deux types.

Le premier (fig. 19) est commandé par le coupleur de la voiture et il fonctionne automatiquement dès que le wattman actionne le freiu électrique.

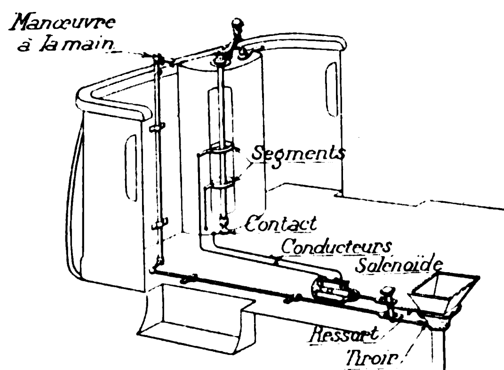


Fig. 19.

Il a pour but d'éviter les accidents en diminuant le parcours que peut encore effectuer la voiture à partir du moment où le frein est appliqué. On se rend facilement compte du fonctionnement de ce sablier en examinant la figure 19.

En manœuvrant la manivelle du coupleur, on ferme un contact disposé au bas de l'axe de la manivelle; le courant s'établit dans un électro-aimant dont le noyau est alors attiré. Dans ce mouvement, une tringle, solidaire du noyau, ouvre le tiroir du sablier.

Un dispositif mécanique, représenté également sur la figure 19, permet, en cas de besoin, d'ouvrir le sablier à l'aide de la main.

Ce type de sablier est actuellement en service sur 150 voitures du réseau de tramways de Dresde.

(1) Résumé d'après une conférence de M. R.-L. Lloyd au Franklin Institute.

Le second type de sablier (fig. 20), plus simple que le précédent, est employé sur les voitures du réseau de Coblenz; sa manœuvre est entièrement méca-

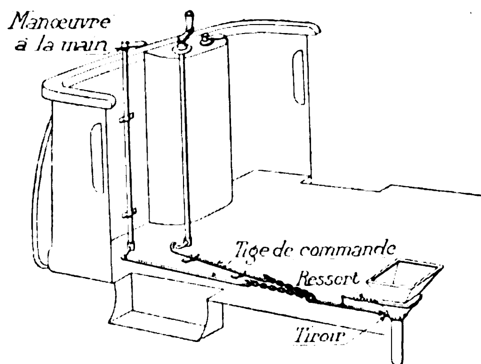


Fig. 20.

nique et s'effectue soit par la manivelle du coupleur, soit par une manette indépendante agissant l'une et l'autre par l'intermédiaire de leviers sur le tiroir du sablier.

Ces deux types de sabliers, déjà en service depuis plusieurs années, ont donné d'excellents résultats.

Les essais ont montré qu'une voiture automotrice du poids de 10 tonnes, marchant à la vitesse de 20 km à l'heure, ne parcourt, aussitôt après l'application du frein et le fonctionnement du sablier, qu'un espace de 5 m, lorsque les rails sont secs et propres et 7,50 m, lorsqu'ils sont humides et glissants.

La même voiture sans sablier parcourt, après l'application du frein, 25 m environ.

Comme on peut s'en rendre compte, l'emploi du sablier présente une grande importance, non seulement pour faciliter les arrêts normaux, mais surtout, en cas d'arrêt imprévu, c'est-à-dire lorsque le wattman, en présence d'un danger, est exposé à ne pas conserver son sang-froid et peut oublier de manœuvrer simultanément plusieurs dispositifs d'arrêt et de sûreté. Le sablier automatique qui vient d'être décrit ne nécessite aucune manœuvre et, par suite, est d'un fonctionnement sûr.

Il peut également faciliter le démarrage des voitures et, à cet effet, on le manœuvre à la main.

L'installation de ces sabliers sur les voitures déjà en service ne présente du reste aucune difficulté. — M. G.

Nouvelles

Nous apprenons avec regret la mort d'un savant du plus grand mérite, M. Joseph-Solange-Henri Pellat, professeur à la faculté des sciences de Paris, professeur à la maison d'éducation de la Légion d'honneur, président de la Société internationale des électriciens, ancien président de la Société de physique, etc., décédé à l'âge de soixante ans, après une courte maladie, en son domicile, avenue de l'Observatoire, 23, à Paris.

Il était l'auteur de nombreux travaux de grande valeur sur la plupart des grandes questions de la physique, notamment de l'électricité, qui lui avaient valu une juste réputation dans le monde scientifique.

*
* *

Une exposition internationale d'électricité aura lieu à Nimègue (Pays-Bas) du 2 juillet au 15 août 1910.

Cette exposition est placée sous la direction et l'administration de la Société pour l'application de l'électricité, dont le siège est à Nimègue, 18, Kelfkensbosch.

*
* *

Une demande de concession vient d'être adressée à la Ville de Paris pour établir un réseau de chemin de fer électrique souterrain reliant, aux Halles centrales, les principales gares de Paris.

Ce réseau, complètement indépendant du Métropolitain, serait destiné au transport rapide des marchandises. La construction de ce chemin de fer serait faite d'après le type qui va servir à Vienne (Autriche) pour le transport des lettres et des colis postaux.

*
* *

Le 10 décembre dernier a eu lieu à Stockholm la distribution des prix Nobel.

Le prix de physique a été décerné par moitié à M. Guillaume Marconi et au professeur Ferdinand Braun, de l'Université de Strasbourg, pour leurs recherches sur la télégraphie sans fil,

Guillaume Marconi, né à Bologne en 1875, a eu le mérite de combiner les dispositifs pratiques qui ont permis de réaliser pratiquement la transmission des ondes électriques à grande distance.

Ferdinand Braun a trouvé les méthodes permettant de diriger les ondes hertziennes et de les syntoniser, c'est-à-dire de les « accorder » comme deux tons musicaux, afin d'éviter qu'elles ne se confondent avec d'autres, autrement dit de réaliser l'accord entre le poste transmetteur et le poste récepteur.

Il convient de rappeler à ce sujet que c'est au professeur Branly, l'inventeur du cohéreur, que l'on doit le principe même de la télégraphie sans

fil et que c'est au professeur Hertz qu'est due la découverte des ondes électriques.

*
* *

Le maire a informé le Conseil municipal de Vierzon que le grand projet d'éclairage électrique et de distribution d'énergie électrique, depuis longtemps à l'étude, était prêt. La commission municipale, qui a adopté le projet, a accepté également le traité devant être passé avec la Société le Centre électrique. Ce traité est accompagné d'un cahier de charges type établi en vertu d'une loi. En raison du traité qui existe déjà avec la Compagnie du gaz, le Centre électrique se substitue à la commune pour faire cesser ledit traité de la Compagnie du gaz qui ne veut pas fournir l'éclairage électrique dans les mêmes conditions que la Société électrique.

Le Centre électrique étant concessionnaire, installera une usine à vapeur pour la distribution du courant par canalisation; il lui sera possible d'alimenter la gare de Vierzon à partir du 31 décembre 1910, il pourra également servir, par courants aériens, les villes de Mehun, Foëcy et Issoudun, ainsi que d'autres communes.

La ville de Vierzon sera pourvue de 300 lampes à incandescence et de 10 lampes à arc. L'éclairage sera complet d'une façon continuelle.

La concession est consentie pour quarante années.

*
* *

Dans un rapport sur la question d'établissement de l'énergie électrique à Nice, M. Grinda a fait connaître au Conseil municipal les grandes lignes du projet.

Une convention sera passée entre la Compagnie des eaux et la Société Énergie électrique du littoral méditerranéen. La ville n'interviendra, conformément aux accords antérieurs, que pour donner son autorisation.

Le projet a pour objet, d'une part, l'aménagement d'une chute d'eau de Rimiez à Saint-Pons et d'une usine hydraulico-électrique à Saint-Pons, d'autre part, la location de la force motrice résultant de cette chute.

Au point de vue technique, le projet ne soulève aucune objection. Il a été minutieusement examiné par les services compétents qui lui ont donné leur entière approbation.

Au point de vue financier, les conditions de la location de force motrice sont conformes aux dispositions qui ont déjà été approuvées par le ministre de l'agriculture.

Ces conditions ont fait l'objet, au sein de ses commissions, d'une étude complète; elles ont été jugées très avantageuses pour la ville.

L'aménagement et l'entretien par la Société Énergie électrique d'un grand bassin à Rimiez mettra à la disposition de la ville une réserve d'eau importante particulièrement précieuse pendant les périodes de chômage du canal de la Vésubie.

Cette convention ne sert, d'ailleurs, que de simple base à une véritable adjudication. En effet, aux termes d'accords antérieurs, approuvés par le ministre de l'agriculture, les conditions essentielles de ce traité seront publiées et, pendant huit jours, les surenchères seront admises.

Le rapport de M. Grinda a été approuvé par la municipalité.

Renseignements industriels et financiers

COMPAGNIE D'ÉLECTRICITÉ DU SÉNÉGAL

Société anonyme en formation soumise aux lois françaises.

Objet : l'organisation et l'exploitation, pour son compte personnel ou en régie, de tous services publics ou particuliers d'éclairage, de chauffage, de force ou de transport dans les colonies dépendant du gouvernement de l'Afrique occidentale française et en conséquence : l'exploitation de la concession apportée à la société relativement à la distribution et à la vente de l'énergie électrique destinée à l'éclairage, au chauffage, au transport de force et à toute autre de ses applications dans l'agglomération présente et future de Dakar (Sénégal); l'exploitation de toutes autres concessions de même nature et toutes opérations commerciales, financières ou industrielles pouvant aider au développement de l'objet de la société.

Siège : 12, rue Cambacérès, à Paris.

Durée : cinquante années à compter du jour de la constitution définitive.

Capital : 1 million de francs divisé en 4000 actions de 250 francs chacune à souscrire en numéraire et à libérer d'un quart lors de la souscription.

M. André de Traz a apporté gratuitement à la société : I. La concession pour une durée de quarante-cinq années du droit exclusif d'établir et d'entretenir dans toute l'étendue de l'agglomération présente et future de la commune de Dakar (Sénégal) soit au-dessus, soit au-dessous des voies publiques et de leurs dépendances, tous ouvrages ou canalisations destinés au transport, à la distribution et à la vente de l'énergie électrique pour tous usages; toutefois le privilège résultant de cette concession ne s'applique pas à la fourniture de l'énergie utilisée par les entreprises de transport en commun soit pour la traction des véhicules et des locaux nécessaires à l'exploitation de ces entreprises de transport. II. Et le bénéfice de toutes polices administratives qu'il avait pu obtenir comme conséquence de cette convention relativement à : 1° la fourniture à Hann et à M'Bao de l'énergie électrique nécessaire au refoulement de l'eau d'alimentation de la ville de Dakar; 2° la fourniture de

l'énergie électrique nécessaire aux entreprises de transports en commun sur voie ferrée, sur le territoire de la commune de Dakar; 3° la fourniture de l'énergie électrique pour l'éclairage des rues de Dakar. M. de Traz a encore apporté à la société le bénéfice des études, travaux, plans et devis établis en vue de la mise en valeur de la concession susénoncée, moyennant le remboursement d'une somme de 25 000 francs en espèces.

Bilan et obligations : néant, la société étant en formation.

Compagnie française d'études et d'entreprises coloniales, 62, rue Caumartin, Paris.



COMPAGNIE URBAINE D'EAU ET D'ÉLECTRICITÉ

Cette compagnie ayant son siège social à Paris, 68, rue de Rome, a tenu une assemblée générale extraordinaire dans laquelle sa dissolution et sa liquidation ont été décidées.



LE CENTRE ÉLECTRIQUE

Société anonyme au capital de 750 000 fr.

Le siège social de ladite société qui était précédemment à Argenton-sur-Creuse (Indre), rue Grande, 30, est actuellement à Limoges, rue Aigueperse, 27; le capital social qui était de 50 000 fr a été porté à 750 000 fr, le tout d'après une délibération de l'assemblée générale extraordinaire des actionnaires de ladite société en date du 14 novembre 1909.

Les membres du conseil d'administration sont :

Tixier, à Châteauroux, 25, boulevard George-Sand.

Lieurre, à Marseille, 16, rue Saint-Suffren.

Château, à Limoges, 25, rue Aigueperse.

Pozzo di Borgo, à Marseille, 20, rue Colbert.

Witzig, à Paris, 90, avenue d'Iéna.

Dutilleul, à Paris, 45, boulevard Beauséjour.

Desbordes, à Argenton.



SOCIÉTÉ D'APPLICATIONS ÉLECTRIQUES

Société anonyme au capital de 100 000 fr.

Législation française.

Siège social à Paris, actuellement, 21, rue du Faubourg-Montmartre, susceptible d'être transféré en tout autre endroit de Paris par décision du conseil.

Objet de la société : Tout ce qui a trait à la cinématographie et à l'électricité, à la photographie et aux industries accessoires.

Durée de la société : 75 années.

Capital social : 100 000 fr divisé en 1000 actions de 100 fr l'une, souscrites et libérées en espèces. Il peut être porté à 300 000 fr par décision du conseil d'administration et par fractions de 50 000 fr minimum. Il n'a pas été établi de bilan et il n'existe pas d'obligations.

L'administrateur : FOREST,
21, rue du Faubourg-Montmartre, Paris.



SOCIÉTÉ BRIAROISE D'ÉCLAIRAGE A L'ÉLECTRICITÉ

Société anonyme en formation sous le régime de la législation française.

Siège social à Briare.

La société a pour objet : l'exploitation du privilège exclusif comportant le monopole de la distribution de l'énergie électrique dans la ville de Briare (Loiret), de l'éclairage, du chauffage, de la force motrice et toutes applications en général par l'électricité, tant pour les usages publics que particuliers, l'établissement des canalisations et tous travaux nécessaires pour ladite exploitation.

La durée de la société est de trente années à partir de sa constitution définitive, la concession municipale étant accordée par la ville de Briare pour ce laps de temps en vertu d'une délibération du Conseil municipal en date du 3 août 1909.

M. Barbachoux, architecte à Gien (Loiret), fait apport :

1° Du bénéfice exclusif comportant le monopole de la distribution de l'énergie électrique dans la commune de Briare, de l'éclairage, du chauffage, de la force motrice et toutes applications en général par l'électricité ou tous autres modes tant pour les usages publics que particuliers et ce pendant une période de trente ans, sauf le cas de prorogation qui peut intervenir entre les parties et en général tous les avantages résultant et pouvant résulter des accords intervenus entre lui et la ville.

2° Des études, plans, devis, dessins, démarches et tous travaux faits par lui en vue de l'organisation et de la constitution de la société.

En représentation de cet apport il est attribué à M. Barbachoux .

1° Une somme de 4000 fr en espèces, payables, sans intérêts dans le mois de la constitution définitive de la société.

2° Et 25 actions entièrement libérées de la société.

Le capital social est fixé à la somme de 125 000 fr et divisé en 1250 actions de 100 fr, dont 25 attribuées au fondateur en représentation de partie de son apport et 1225 sont à souscrire et à libérer d'un quart lors de la souscription, et le surplus suivant les appels du conseil d'administration.

L'assemblée générale annuelle se réunit dans les trois mois après la clôture de l'exercice social. Les assemblées ordinaires et extraordinaires sont convoquées par un avis inséré dix jours à l'avance dans un journal d'annonces légales de Gien. Les assemblées constitutives sont convoquées de la même manière par avis inséré huit jours à l'avance.

L'année sociale commence le 1er janvier et finit le 31 décembre.

Sur les bénéfices nets, il est prélevé 10 0/0 pour la réserve légale, 5 0/0 pour le conseil d'administration, 75 0/0 pour les actionnaires et enfin il est attribué 10 0/0 au directeur intéressé au développement de cette industrie.

En cas de liquidation, l'actif social net est employé à rembourser le capital des actions. Le surplus est réparti entre les actionnaires proportionnellement au nombre d'actions possédées par chacun d'eux.

Fondateur, émetteur :
M. BARBACHOUX, susnommé.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Fraiseuse pour collecteur de dynamo : *Société française Oerlikon*, 9, rue Pillet-Will, à Paris.

Sabliers pour tramways électriques : *Société française d'électricité A. E. G.*, 42, rue Paradis, à Paris.

Le Gérant : L. DE SOYE.

PARIS. — E. DE SOYE ET FILS, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

2e SÉRIE. — TOME XXXIX. N° 994 15 Janvier 1910

TRENTIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

SOMMAIRE

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 ET 49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 47 ET 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1910

ABONNEMENTS, 12 mois = FRANCE : 20 fr. — UNION POSTALE : 25 fr.
Le numéro : 50 centimes.

Influences dues aux très hautes tensions

DANS LE CALCUL DES LIGNES

L'utilisation de tensions de distribution de plus en plus élevées provoque dans les lignes de transmission d'énergie électrique l'apparition de phénomènes que ne mentionnent pas la plupart des ouvrages spéciaux, même les plus récents. Nous pensons donc faire œuvre utile en publiant quelques renseignements appliqués dans la pratique pour le calcul des lignes et, en particulier, les résultats numériques extraits de l'observation des derniers réseaux à très haute tension dernièrement livrés à l'exploitation.

Choix de la tension. — La tension doit être choisie en vue d'assurer la plus grande économie possible. Malgré qu'une telle affirmation semble née de l'évidence, son expression algébrique est fort compliquée en raison des facteurs variables qui entrent en jeu; car, bien que le prix des conducteurs décroisse quand la tension augmente, celui de l'appareillage, des machines et des systèmes de protection s'élève en même temps que celle-ci. C'est ainsi qu'une loi économique peut être énoncée dans les cas de lignes de longueur moyennes, mais devient plus difficile à définir mathématiquement pour les réseaux à longues distances dans lesquels le gain de cuivre augmente beaucoup plus vite avec la tension que les dépenses concomitantes.

A cet égard, le tableau ci-joint pourra servir d'approximation première.

Longueur de la ligne en kilomètres.	Tensions approximatives d'utilisation.
1,5	500 à 1 000
1,5 à 3	1 000 à 2 200
3 à 5	2 200 à 6 600
5 à 15	6 600 à 13 200
15 à 24	13 200 à 22 000
24 à 32	22 000 à 44 000
32 à 65	44 000 à 66 000
65 à 100	66 000 à 88 000
100 à 150	88 000 à 110 000

Choix de la fréquence. — A ne considérer que la ligne de transmission, les basses fréquences sont préférables tant au point de vue de la diminution de l'inductance que de celle du courant de charge qui lui sont proportionnels. On a, en effet :

$$\text{Inductance} = 2\pi f . L.$$

(f. fréquence; L. self-induction).

$$\text{Courant de charge} = 2\pi f . C. U.$$

(C. capacité; U. diff. de pot.; f. fréquence).

D'ailleurs, la fréquence naturelle de la ligne est

$$f = \frac{5035}{\sqrt{L.C}}$$

et il résulte de calculs que nous ne pouvons rappeler ici que les dangers de résonance sont moins fréquents sur les réseaux de plus faible périodicité.

Effets de luminescence. — Il a été constaté dans les distributions d'énergie électrique à très haute tension que, lorsque la distance interaxiale des conducteurs était insuffisante, une luminescence accompagnée d'un sifflement se produisait en même temps que prenait naissance dans l'atmosphère ambiante un déplacement continu d'énergie de pôle à pôle qui pouvait atteindre un notable pourcentage de la puissance transmise. Ce phénomène, mal étudié jusqu'ici, a été désigné sous le nom d'effet de luminescence ou effet de couronne (Corona effect). Des quelques observations auxquelles il a donné lieu nous retiendrons que :

I. — Sous des conditions atmosphériques données, l'effet de luminescence ne commence à se produire qu'à partir d'une tension critique d'autant plus élevé que le diamètre des conducteurs est plus grand et leur distance plus considérable.

II. — L'observation précédente est valable que les conducteurs soient pleins ou toronnés.

III. — Dès que la tension critique est atteinte, les pertes augmentent rapidement avec la tension. Elles sont fonction des conditions atmosphériques et, par suite, varient d'une localité à l'autre. D'ailleurs, la présence de particules solides ou liquides telles que fumées, poussières, neige, humidité, etc. augmentent également les pertes, bien que la pluie ne semble pas exercer d'influence appréciable.

IV. — La matière qui compose les conducteurs n'affecte pas l'effet de luminescence dont l'influence est liée à la valeur E max. de l'onde électromotrice.

Le tableau que nous reproduisons ci-après, calculé à la suite d'un grand nombre d'observations, fournit en kilovolts la tension critique efficace approximative résultant de différentes distances interaxiales usuelles.

Espacement entre conducteurs. — L'espacement entre les conducteurs doit être choisi pour

Distances interaxiales.	Diamètre des fils en m/m.			
	3	5	12	25
250	23,0	39,0	64,0	161,0
500	26,5	46,0	78,0	230,0
1 000	30,0	53,0	92,0	300,0
2 500	34,5	62,0	110,0	390,0
5 000	39,0	69,0	124,0	460,0

prévoir les fuites et les contacts entre conducteurs pouvant résulter de l'action du vent. Les espacements suivants s'accordent avec la pratique courante.

Tensions.	Espacements en mètres.
—	—
5 000	0,70
15 000	1,00
30 000	1,25
45 000	1,60
60 000	1,90
75 000	2,25
90 000	2,50
100 000	2,80
120 000	3,00

Effet Kelvin. — On sait que l'effet Kelvin désigne l'accroissement de résistance ohmique superficielle résultant de l'augmentation du diamètre du conducteur et de l'accroissement de la fréquence d'alimentation. Pour les dimensions et les périodicités usuelles, cette augmentation dans la résistance superficielle est négligeable. Ainsi, dans le cas d'un conducteur plein de 20 mm de diamètre, elle n'est, avec 60 cycles, que de 2 1/2 0/0 et diminuerait légèrement si le conducteur était toronné. Cependant les matériaux magnétiques accentuent notablement l'effet Kelvin, de sorte que l'emploi de câbles armés exige la prise en considération de ce phénomène qu'il n'est plus permis alors de négliger.

L'étude complète n'en peut être entreprise dans cet article. Nous ne rappellerons que la formule fondamentale posée par W. Thomson à qui l'on doit le premier mémoire (1889) sur ce sujet.

S_C étant la densité de courant au centre d'un conducteur plein et S_R la densité sur la circonférence de rayon R, la formule de Thomson s'écrit :

$$S_R = S_C \,[f_1(q) \,.\, \cos pt - f_2(q) \,.\, \sin pt$$

En notant que :

$$f_1(q) = 1 - \frac{q^4}{2^2 4^2} + \frac{q^8}{2^2 4^2 6^2 8^2} - \dots$$

$$f_2(q) = \frac{q^2}{2^2} - \frac{q^6}{2^2 4^2 6^2} + \dots$$

$$p = 2\pi f$$

$$q = 2\pi r \sqrt{2 k \mu f}$$

Avec :

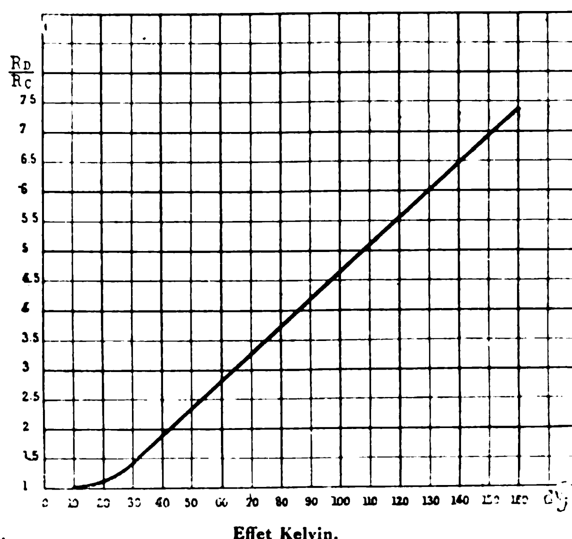
f pour symbole de la fréquence.

t — du temps.

k — de la conductibilité spécifique.

μ — de la perméabilité magnétique.

Si l'on porte en abscisses différentes expressions numériques de $d\sqrt{f}$ consécutives à diverses valeurs du diamètre d et de la fréquence f et calculées avec $\mu = 1$, puis en ordonnées le rapport $\frac{Rd}{Rc}$ on obtient la courbe représentée (fig. 21) par laquelle il est facile de voir que, quelle que soit la fréquence, l'effet Kelvin est négligeable pour



Effet Kelvin.

Fig. 21.

les conducteurs en cuivre d'un diamètre inférieur à 20 mm. Au delà de $d\sqrt{f} = 30$ la courbe prend une allure rectiligne qui démontre la proportionnalité du rapport des résistances aux diamètres pour des fréquences données.

Dans le cas de matériaux magnétiques tels que l'acier, il suffira de calculer q pour la résistance et la perméabilité les plus probables et de lire l'accroissement de R sur l'ordonnée correspondant à la valeur de q calculée.

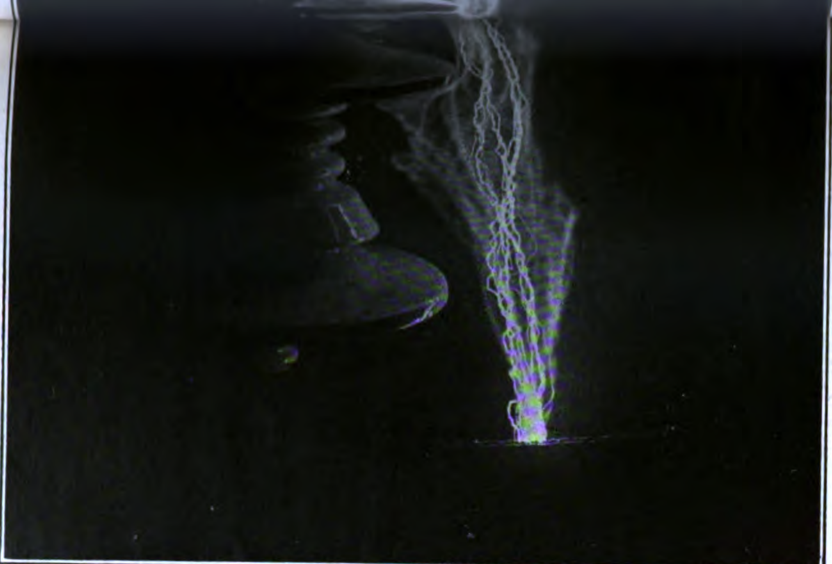
Quelques indications pratiques sur l'emploi de l'aluminium comme conducteur de ligne. — L'emploi de l'aluminium comme conducteur de ligne suggère les remarques suivantes :

I. — Economie dans la pose et les pylones du fait de la réduction du poids relativement au cuivre.

II. — Les coefficients d'allongement et de dila-

haute Tension
essayées
dans notre
Laboratoire
à
200,000
Volts
30 kw





Production
atteint
le Chiffre
de
1,250,000
Pièces
par Mois



PHOTOGRAPHIE D'ESSAI TYPIQUE DE NOTRE ISOLATEUR N° 2778

(page 2 du Catalogue)

Arc à 195,000 volts. Longueur 60 centimètres

IMP HOMEYER ET LHRET. — EPINAL 21454

tation de l'aluminium étant plus élevés que ceux du cuivre provoquent, pour des portées égales, une flèche plus grande, par suite de plus grands pylones et un espacement entre conducteurs plus considérable. Cette dernière condition produit, consécutivement, un accroissement de l'inductance du réseau.

III. — La petitesse relative de son point de fusion augmente les dangers d'amorçage d'arc et sa surface plus grande multiplie l'action du vent.

Self-induction. — Nous ne reproduirons pas ici les indications classiques concernant le calcul de la self-induction des réseaux. Nous nous contenterons d'indiquer les formules grâce auxquelles il est facile de calculer la self-induction par phase d'un système triphasé dont les conducteurs sont

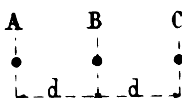


Fig. 22.

disposés dans un même plan ou aux trois sommets d'un triangle équilatéral.

Dans le premier cas (fig. 22), d désignant la distance entre conducteurs consécutifs et r leur rayon, on a :

Self-induction de la phase

$$AB = 2\sqrt{3}\left[\frac{2}{3}\left(L\left(\frac{d}{r}\right)+\frac{1}{4}\right)+\frac{1}{3}\left(L\left(\frac{2d}{r}\right)+\frac{1}{4}\right)\right]$$

Dans le second cas (fig. 23), les lettres ayant les mêmes significations, on a :

Self-induction de la phase

$$AB = 2\sqrt{3}\left[L\left(\frac{d}{r}\right)+\frac{1}{4}\right]$$

Le rapprochement de ces deux formules montre l'influence de l'arrangement des fils sur le coefficient de self-induction et, en particulier, la diminution relative de ce coefficient dans le second cas par rapport au premier.

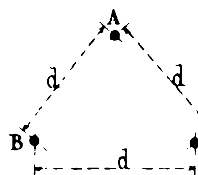


Fig. 23.

Inductance mutuelle. — Les effets d'inductance mutuelle entre deux lignes sont fonction de la disposition relative de leurs flux.

Pour en tenir compte, on se basera sur ce que l'effet inductif d'une ligne sur l'autre résulte de la somme algébrique des flux dus aux différents conducteurs qui composent la ligne inductrice.

Ainsi pour fixer les idées, on écrirait pour une dispositiontelle que celle que montre la figure 24.

$$\text{Action de } L_1 \text{ sur le circuit } LL' = 2I\left[\left(L.\left(\frac{L_1L'}{r}\right)+\frac{1}{4}\right)-\left(L.\left(\frac{L_1L}{r}\right)+\frac{1}{4}\right)\right] = 2I.L.\left(\frac{L_1L'}{L_1L}\right)$$

$$\text{— } L_2 \text{ — } LL' = 2I\left[\left(L.\left(\frac{L_2L'}{r}\right)+\frac{1}{4}\right)-\left(L.\left(\frac{L_2L}{r}\right)+\frac{1}{4}\right)\right] = 2I.L.\left(\frac{L_2L'}{L_2L}\right)$$

$$\text{Action du circuit } L_1L_2 \text{ sur le circuit } LL' : 2I\left[L.\left(\frac{L_1L'}{L_1L}\right) \pm L\left(\frac{L_2L'}{L_2L}\right)\right]$$

Le double signe répond aux cas d'addition ou de soustraction des flux.

Il est naturellement possible, en vertu de cette remarque, d'annuler l'effet d'inductance mutuelle entre deux lignes par l'emploi d'un nombre pair

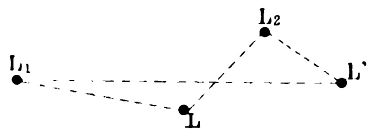


Fig. 24.

de transpositions sur le parcours de leur longueur. Un certain nombre de combinaisons ont été proposées pour les réseaux mono- et triphasés que nous ne reproduirons pas ici en raison de leur extrême diffusion.

Calculs sur la capacité. — Par suite de la différence des potentiels entre deux lignes composant un réseau, celles-ci supportent individuellement une charge électrostatique de signe contraire. Nous donnerons une méthode simple

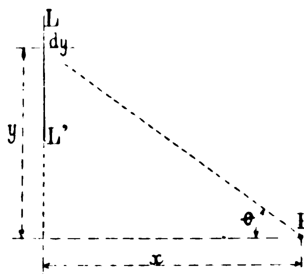


Fig. 25.

susceptible d'être employée dans tous les cas où il sera nécessaire de formuler les effets de condensation entre deux câbles de rayon r placés à la distance D.

Soit Q (fig. 25) la charge électrostatique par unité de longueur sur le conducteur L L'. Q dy sera la charge sur l'élément dy et P étant un point défini par ses coordonnées Q et x, la force df exercée par la charge Q dy sur l'unité de charge en P dans la direction x sera :

$$df = \frac{Q\,dy \cos\theta}{x \sec\theta}$$

Mais

$$y = x \operatorname{tang}\theta$$

De sorte que

$$dy = x \sin^2\theta$$

$$f = \frac{Q}{x}\int_{\operatorname{arc\,tg}\frac{L_1}{x}}^{\operatorname{arc\,tg}\frac{L_2}{x}} \cos\theta . d\theta . = \frac{Q}{x}(\sin\theta)\Big|_{\operatorname{arc\,tg}\frac{L_1}{x}}^{\operatorname{arc\,tg}\frac{L_2}{x}}$$

Pratiquement on pose $L_1 = -\infty$; $L_2 = +\infty$ et l'expression de f devient :

$$f = \frac{2Q}{x}$$

Soient C_1 et C_2 (fig. 26) deuxconducteurs parallèles supportant par unité de longueur des charges $\pm$ Q,

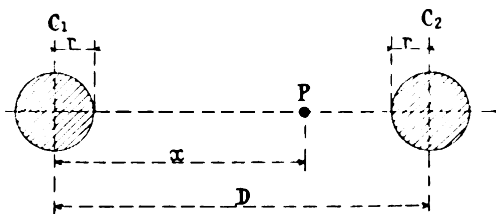


Fig. 26.

D la distance interaxiale des conducteurs,

r leur rayon,

P un point déterminé par sa distance x au conducteur C_1.

La différence de potentiel V étant, par définition, le travail nécessaire pour déplacer l'unité de charge positive de C_1 en C_2, on a :

$$V = \int_r^{D-r} f . dx$$

expression dans laquelle f représente la force agissant sur la charge en P. Cette force f étant la résultante des efforts dus à C_1 et à C_2, peut s'écrire d'après ce qui précède :

$$f = f_{C_1} + f_{C_2} = \frac{2Q}{x} + \frac{2Q}{D-x}$$

Par suite :

$$V = 2Q\int_r^{D-r}\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{D-x}\right)dx = 4Q . L\frac{D-r}{r}$$

La capacité C étant par définition :

$$C = \frac{Q}{V}$$

On en tire immédiatement :

$$C = \frac{1}{4L.\frac{D-r}{r}}$$

qui est l'expression de la capacité en unités électrostatiques par un centimètre de ligne à deux conducteurs.

Dans tous les cas, le courant de charge est fourni par la relation :

$$I = \omega C . E . 10^{-6}$$

dans laquelle C est exprimé en microfarads.

Nous montrerons prochainement l'application de ces divers renseignements à l'étude complète d'une ligne de transmission d'énergie électrique.

A.-R. GARNIER.

Le problème de la pointe

DANS LES USINES GÉNÉRATRICES ET L'EMPLOI DES ACCUMULATEURS THERMIQUES

(Suite et fin) (1).

Réalisation pratique de l'accumulateur thermique.

Comme nous venons de le voir, il s'agit simplement, au point de vue pratique, d'emmagasiner une quantité d'eau variable qui sera réchauffée par la vapeur; cette disposition est réalisée au moyen de l'appareil dont la figure 27 montre une coupe longitudinale, et qui est placé au-dessus du générateur de la façon indiquée par la figure 28.

Ainsi qu'on s'en rend compte par l'examen du dessin, l'accumulateur est constitué par un corps

(1) Voir l'*Électricien*, nº 993, page 22.

cylindrique (complètement en dehors de tout contact avec la flamme ou les gaz du foyer) en connexion permanente avec la chaudière par un large tube de dégagement de vapeur; de cette façon, la pression est toujours égale dans l'ensemble chaudière-accumulateur.

L'alimentation se fait dans la colonne B par un dispositif longuement étudié qui constitue la caractéristique du procédé Halpin: l'alimentation directe d'eau froide dans la vapeur à température élevée occasionne, en effet, des condensations locales se traduisant par des chocs d'eau plus ou moins violents sur les fonds du corps cylindrique, si l'on ne prend pas certaines précautions indispensables; nous pourrions citer telles installations de générateurs dits « à accumulateurs superposés » qui n'ont pu fonctionner de façon satisfaisante, uniquement par suite du manque d'observation de ce détail de construction.

Dans l'accumulateur Halpin, l'eau est pulvérisée, présentant ainsi à la vapeur le maximum de surface de chauffe; elle est donc portée très rapidement à sa température de régime et toute condensation est de la sorte supprimée; par surcroît de précaution, le réchauffage se parachève dans la gouttière *g*, que l'eau doit suivre avant de se mélanger à la masse du liquide contenu dans l'appareil.

L'évacuation de l'eau réchauffée dans la chaudière se fait, aux époques voulues, par une valve V, commandée depuis le sol de la chaufferie à l'aide d'un volant à chaîne : l'eau s'écoule par gravité par le tuyau *t* à l'intérieur du tube de dégagement de vapeur.

On conçoit de suite le fonctionnement extrêmement simple de l'accumulateur : pendant la période d'inactivité, la valve d'alimentation en eau froide est ouverte et la valve de communication avec le générateur fermée; le niveau du liquide dans l'accumulateur s'élève, et nous sommes dans la période d'emmagasinement. Pour produire l'excédent de vapeur demandé, on ferme, au contraire, la valve alimentaire et l'on ouvre la valve de communication V; le niveau du liquide dans l'accumulateur s'abaisse, nous sommes dans la période de récupération.

Différents organes accessoires, tubes de niveau, avertisseur de plein, robinet de vidange, robinet de prise de température complètent l'appareil.

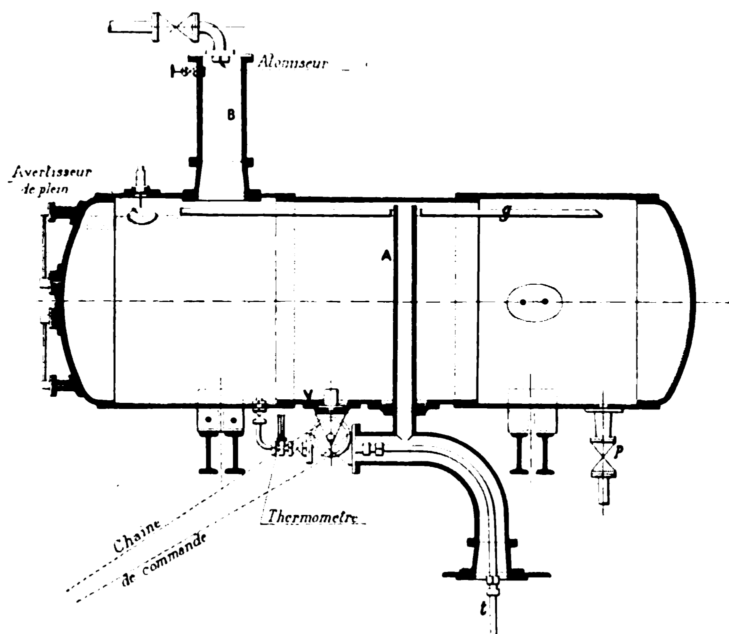


Fig. 27. — Coupe de l'accumulateur thermique Halpin.

Un point sur lequel nous insistons, vu sa grande importance pratique, c'est le rôle de bouilleur-décanteur que joue l'accumulateur. Les bouilleurs-décanteurs sont maintenant très employés, avec juste raison, estimons-nous, car ils procurent non seulement le bénéfice de l'épuration, mais encore celui qui résulte de l'alimentation en eau chaude; les avantages de l'alimentation en eau chaude, tant au point de vue de la suppression des dilatations locales fatiguant les rivures que de la diminution des perturbations que provoquent toujours dans la circulation générale l'introduction d'un volume d'eau (au moins dans les multitubulaires), sont tels qu'on a trouvé parfois un intérêt réel, à réaliser ce réchauffage au

moyen de vapeur vive. La question est encore controversée au point de vue économique. Mais n'y aurait-il que la diminution de fatigue des tôles et surtout l'épuration complète qu'assure cette méthode, que nous l'estimerions très recommandable.

Il ne faut pas oublier, en effet, que si le réchauffage réalisé jusqu'à 100-110°, ainsi que le font différents réchauffeurs, suffit pour précipiter les calcaires, les sulfates ne le sont pas à cette température. Ce n'est qu'à partir de 138° que le sulfate de chaux commence à se précipiter, et c'est à une température supérieure, maintenue au moins une demi-heure, que la précipitation est complète; on voit de suite que cette double condition est amplement satisfaite dans l'accumulateur thermique, qui devient ainsi accessoirement un excellent épurateur. Il est superflu de faire remarquer l'intérêt qui consiste à conserver des tôles de coup de feu toujours nettes au double point de vue de la sécurité et de la vaporisation.

Les boues qui se précipitent sous forme non adhérente dans l'accumulateur sont évacuées périodiquement par le robinet de vidange *p*.

Si le système que nous venons de décrire possède des avantages directs, — vaporisation intensive économique, — et des avantages indirects — épuration, augmentation de la transmission thermique qui en résulte, réduction au minimum des troubles de circulation, vaporisation moins tumultueuse, partant vapeur plus sèche, etc., — on pourrait aussi lui adresser une légère critique.

Rien n'est parfait en ce monde : si l'accumulateur électrique a contre lui sa résistance intérieure, l'accumulateur dynamique les résistances passives et les vibrations moléculaires, l'accumulateur thermique possède la perte calorifique par rayonnement et convection qui est inséparable de tout corps chaud placé dans un milieu ambiant de moindre température. Il va sans dire que cette perte que nous mentionnons pour le principe est réduite à un minimum négligeable par l'emploi d'un revêtement calorifuge approprié.

Nous pouvons citer, d'ailleurs, avec l'autorisation de la maison anglaise bien connue, Willans et Robinsons, qui a procédé aux essais, les chiffres suivants relatifs à un accumulateur Halpin monté sur une chaudière Niclausse de 130 m² de surface

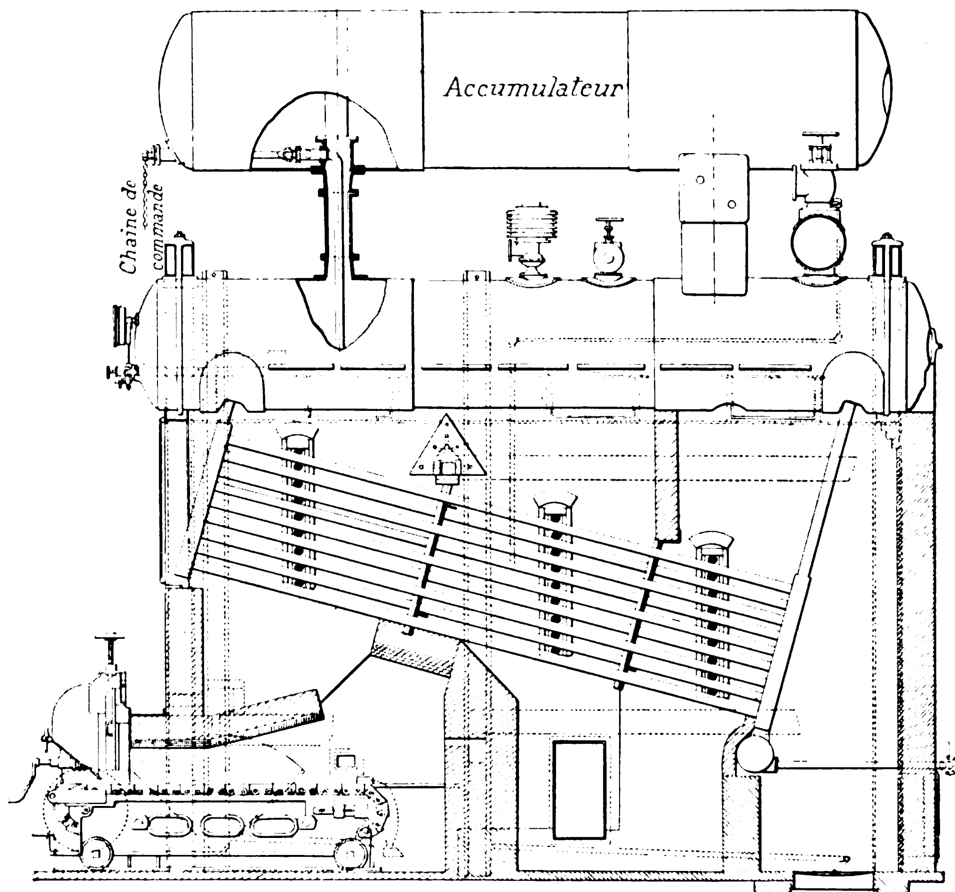


Fig. 28. — Installation d'un accumulateur thermique sur une chaudière.

de chauffe, dont le maximum de vaporisation (sans l'accumulateur) était de 3200 kg de vapeur à l'heure.

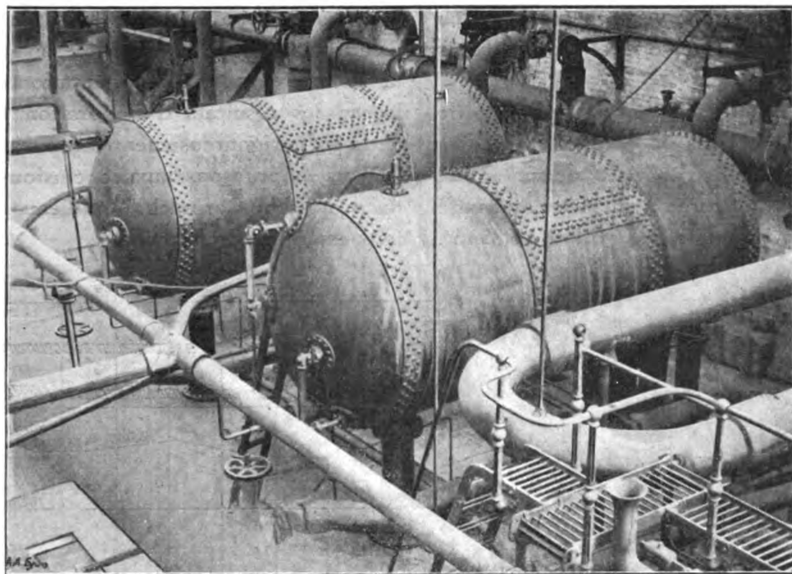


Fig. 29. — Installations d'accumulateurs thermiques de l'usine de Sheperd's Bush.

Les dimensions du corps cylindrique de l'accumulateur étaient de 1,25 m de diamètre sur 4,80 m

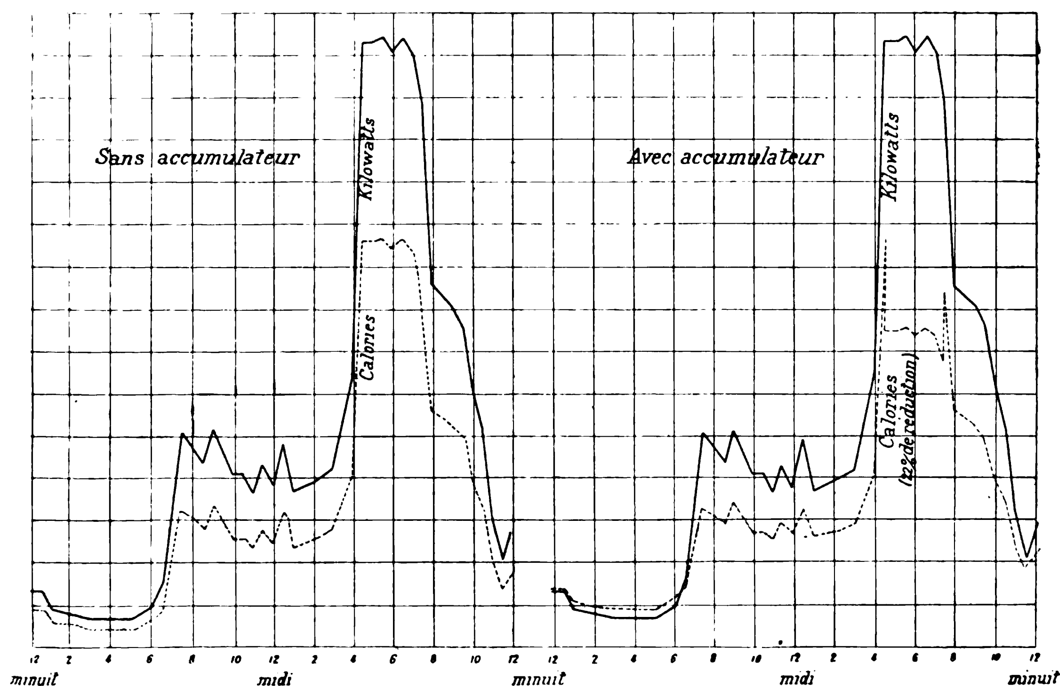


Fig. 30.

de long, la surface de radiation étant de 21,70 m²; l'épaisseur du revêtement calorifuge (dont la nature ne nous a pas été communiquée) de 75 mm.

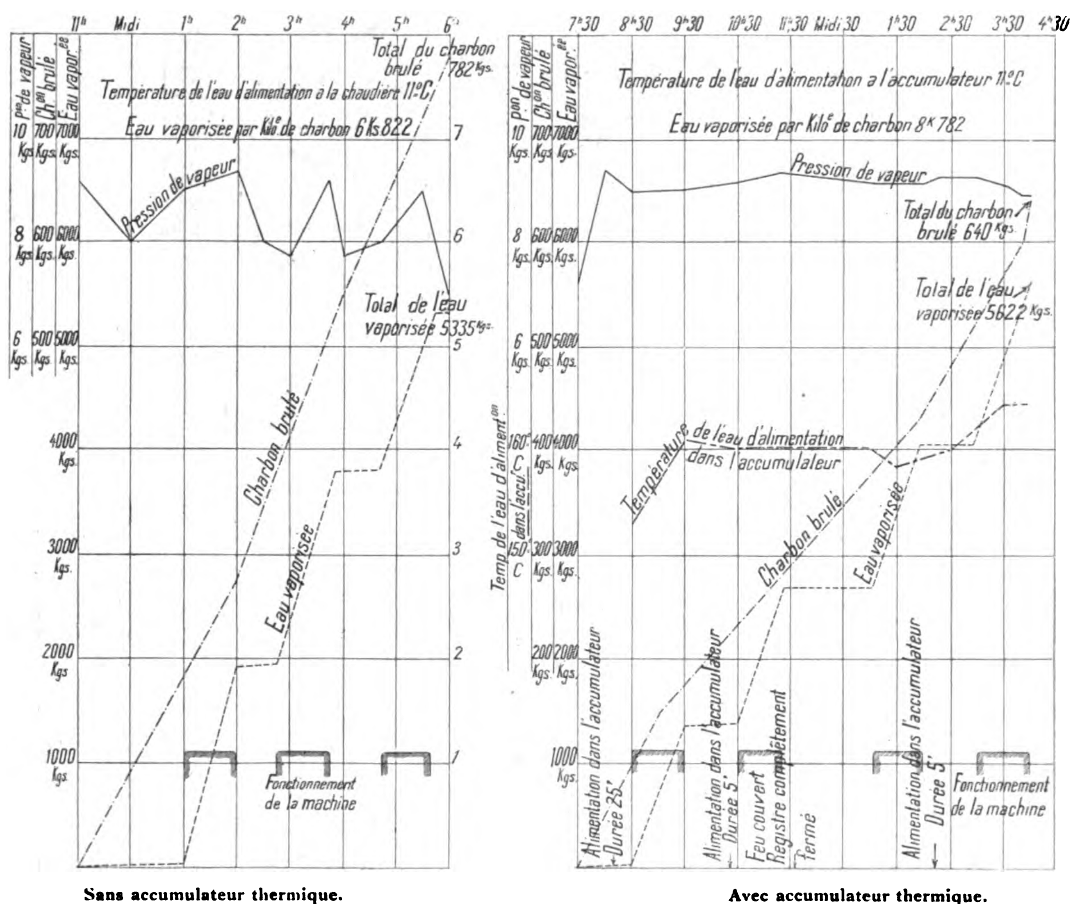
Dans ces conditions, un essai de 24 heures montra une condensation moyenne de 11 kg par heure, soit avec un chiffre de vaporisation de 8 kg de vapeur par kg. de combustible, une perte de 1,37 kg de charbon par heure; on conviendra que c'est là un chiffre tout à fait raisonnable.

Exemples d'application. — M. Druitt-Halpin a procédé à quelques applications expérimentales

fort intéressantes dans des usines génératrices anglaises, notamment à celles de Saint-Pancras et de Sheperd's-Bush.

Cette dernière installation est particulièrement intéressante; il s'agit d'une station de 7000 ch mi-partie en turbines, mi-partie en machines pilon à triple expansion.

La chaufferie est constituée par une batterie de 8 générateurs Babcock et Wilcox, timbrées à 14 kg, et capables de vaporiser normalement 5450 kg de vapeur à l'heure; la surface de chauffe est de 340 m² et la surface de grille de 5,85 m².



Sans accumulateur thermique. Avec accumulateur thermique.

Fig. 31.

Toutes les chaudières, sauf une, sont munies d'accumulateurs thermiques et l'alimentation du combustible est mécanique; la figure 29 montre l'installation de ces générateurs avec l'accumulateur et la grille mécanique.

Deux autorités techniques anglaises, les professeurs J. D. Cormack et W. C. Unwin, furent appelées pour faire un essai de vaporisation maximum comparé; on procéda d'abord à un essai de vaporisation sans l'accumulateur, puis l'accumulateur était rempli et la même mesure effectuée l'appareil fonctionnant; dans les deux cas l'allure de combustion fut forcée au maximum de ce que pouvait brûler la grille pour l'installation considérée, c'est-à-dire registre grand ouvert, le tirage étant seulement assuré par la cheminée. Le même appareil de mesure de la quantité d'eau fut employé pour l'alimentation directe de la chaudière et pour l'alimentation de l'accumulateur, les résultats d'évaporation étaient donc de la sorte rigoureusement comparables.

Nous empruntons aux conclusions du rapport du professeur Cormack, le tableau résumant les faits essentiels de l'essai :

	Sans accumulateur.	Avec accumulateur
Durée de l'essai. .	100 minutes	65 minutes
Tirage en mm d'eau à la base de la cheminée. . . .	26,4 mm	27,2 mm
Pression manométrique.	13,8 kg	14,05 kg
Vaporisation (ramenée à l'heure). .	13 800 kg	24 200 kg
Elasticité de production ramenée à la vaporisation normale. . . .	123, 6 0/0	217,3 0/0

Ces résultats sont éloquents; si nous les rapprochons des graphiques reproduits figure 30, on verra la façon dont on les a utilisés en pratique. La courbe présentant la pointe maximum est celle du débit de la station (en kilowatts-heure) pendant une journée de la période la plus chargée, c'est-à-dire en hiver; la courbe pointillée est celle des calories contenues dans la vapeur qui a été nécessaire pour produire les kilowatts de la première courbe.

L'un des graphiques est relevé pour la marche ordinaire sans accumulateur; l'autre montre l'effet produit par l'introduction des accumulateurs pendant le passage de la pointe. L'intégration des surfaces respectives des deux graphiques, prise pour les 3 heures correspondant dans les deux cas à la pointe, montre, dans le cas de la marche avec accumulateur, une réduction de 22,2 0/0 dans la quantité de calories à produire à ce moment.

L'installation de récupération avait été calculée pour que l'adjonction des accumulateurs fût suffisante pour passer la pointe sans avoir à mettre en pression des générateurs supplémentaires, ce qui a été réalisé. En fonctionnement normal les accumulateurs qui ont 1,50 m de diamètre sur 6,60 m de long et peuvent contenir 9500 kg d'eau, se remplissent durant la nuit, de sorte que dès le matin ils sont prêts à parer à toute éventualité, au cas où un brouillard ou toute autre cause accidentelle demanderait un supplément de production.

La première application réalisée en France avec le système d'accumulateurs thermiques de Druit Halpin, a été faite aux forges de la maison Verpilleux, à leur usine de Lorette dans le bassin de la Loire.

Dans les usines métallurgiques, plus encore que dans les stations centrales, on se trouve avoir à faire face à des pointes de vapeur; fréquemment on observe des pertes importantes de vapeur par les soupapes crachant dans l'atmosphère, alors qu'à d'autres moments il est impossible de maintenir la pression normale même en poussant les feux.

L'accumulateur employé était de tous points semblable à celui dont nous venons de donner le dessin; il était appliqué à une chaudière multitubulaire du système Lanet, de 200 m² de surface de chauffe.

Nous donnons ci-dessous les résultats des essais qui ont été faits tout récemment dans le but de comparer les régimes avec et sans accumulateur.

	Sans accumulateur thermique. 25 octobre 1909.	Avec accumulateur thermique. 25 octobre 1909.
Durée des essais.	7 heures.	8 h. 1/2
Surface de chauffe de la chaudière.	200 m²	200 m²
Surface de grille.	5 m²	5 m²
Pression moyenne de la vapeur. .	9,76 kg	9,07 kg
Température moyenne de l'eau d'alimentation. . . .	11° C.	11° C.
Total de l'eau évaporée. . . .	53 75 kg	56 22 kg
Poids total du charbon brûlé.	782 kg	640 kg
Poids total de l'eau évaporée par kg de charbon brut. . .	6,822 kg	8,782 kg
Nature du charbon.	menu.	menu.
Puissance calorifique du charbon.	7 470 cal.	7 470 cal.
Prix du charbon.		
Rendement thermique. . . .	59,24 0/0	76,24 0/0
Augmentation du rendement thermique avec l'accumulateur.		17 0/0
Economie du combustible réalisée avec l'accumulateur thermique. . .		22,38 0/0
Tirage.	27 mm	27 mm
Pourcentage des temps de marche de la machine pendant la durée des essais.	40,5 0/0	43 0/0

Les graphiques reproduits figure 31 traduisent ces résultats numériques; l'on y remarquera que, tandis que l'essai que nous avons reporté plus haut mettait en lumière l'accroissement de vaporisation que l'on peut obtenir en augmentant le volume d'eau du générateur par l'intermédiaire de l'accumulateur, le présent essai fait ressortir le second point : accroissement du rendement thermique à des régimes où ce rendement baisse

usuellement de façon très sensible dans les chaudières.

Dans le cas présent, la chaudière marchait bien au-dessous de son régime normal de vaporisation, c'est-à-dire fonctionnait avec un mauvais rendement; c'est pourquoi l'emploi de l'accumulateur a permis de relever de façon aussi sensible cette valeur du rendement, qui passe de 59 à 76 0/0. Il est évident qu'avec un accumulateur de capacité dûment calculée, on pourrait augmenter de beaucoup la vaporisation et maintenir ce même rendement satisfaisant, d'où résolution d'un des problèmes les plus délicats, comme nous le signalions au début, dans les questions de chaufferies pour stations centrales.

Nous croyons, par ce qui précède, avoir suffisamment attiré l'attention sur les avantages à retirer du principe de l'accumulation thermique dans la pratique. Il serait à souhaiter que des essais de ce dispositif qui combine si heureusement l'économie de vaporisation avec la grande élasticité de production, deux antithèses jusqu'ici, fussent faits dans une station centrale française, pour la plus grande édification de tous les intéressés.

J. IZART.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

ACCUMULATEURS

Une locomotive électrique à accumulateurs alcalins.

Nous empruntons à l'*Elektrotechnische Zeitschrift* les détails suivants sur une locomotive électrique à accumulateurs Edison construite par la maison allemande, F. Schichau :

Cette locomotive est destinée aux voies normales; elle mesure, entre les tampons, une longueur de 7,8 m. La batterie formée de 408 éléments Edison et ayant une capacité de 280 ampères-heure avec tension de décharge de 502 volts, est logée dans deux compartiments, l'un à l'avant et l'autre à l'arrière; chaque groupe de quatre éléments est enfermé dans un bac en bois et les différents groupes sont reliés entre eux par des connexions rigides pourvues de vis d'attache. La batterie pèse 5,9 tonnes (14,5 kg par élément). Le poids total de la locomotive est de 19,5 tonnes. Chaque élément mesure 170 mm de longueur sur 128 mm de largeur et 310 mm de hauteur; il consiste en un récipient en solide fer nickelé avec joints soudés, parois ondulées, bornes formant saillie, une ouverture pour le remplissage et une soupape pour l'échappement des gaz. Les électrodes sont formées de plaques de fer nickelé pourvues de poches perforées en tôle d'acier nickelé, lesquelles contiennent de l'oxyde de nickel (plaques positives) ou de l'oxyde de fer (plaques négatives). Les plaques sont séparées l'une de l'autre, par un intervalle de 15 mm; comme électrolyte, on emploie une solution de potasse à 21 0/0. On a installé, sur cette locomotive, deux moteurs de chacun 35 ch qui sont commandés par un coupleur à 4 degrés de vitesse dans le montage en parallèle. Le freinage s'opère par la mise en court-circuit des moteurs. La batterie se charge en deux fois, et le coût de la charge revient à 21,6 fr là où le kw-heure se vend à raison de 7,2 centimes.

Au cours des essais effectués à Königsberg, la locomotive en question, présentant avec la voiture d'attelage un poids total de 36 tonnes, a fourni, avec une seule charge ayant duré 3 h. 3/4, un trajet de 212,5 km. Après quoi la tension finale s'élevait encore à 468 volts. On assure que la durée de chaque plaque correspond à un parcours de 150 000 km. — G.

Les automobiles à accumulateurs.

Un correspondant de l'*Electrical Review* de Londres, dans un numéro récent de cette revue, compare, ainsi qu'il suit, au point de vue économique, les automobiles à accumulateurs alcalins aux automobiles à essence :

VÉHICULE GENRE LANDAULET OU LIMOUSINE A 5 PLACES
(PARCOURS : 10 000 KM PAR AN)

A accumulateurs alcalins :			*A essence* :		
Prix :	19 375	fr	Prix :	20 000	fr
Frais :		fr	Frais :		fr
Amortissement :			Amortissement :	4 000	
Partie mécanique :	2 200		Essence :	625	
Batterie :	1 675		Bandages :	1 250	
Courant			Graissage, nettoyage :	1 125	
(125 × 30 kw-h) :	750		Salaire :	2 550	
Bandages :	1 250		Total :	9 550	
Graissage, nettoyage :	625				
Salaire :	2 000				
Total :	8 500				

Il conclut que l'automobile électrique est avantageuse du moment qu'on ne lui demande pas plus qu'elle n'est en mesure de fournir. — H.

APPLICATIONS DIVERSES

Commande électrique des cloches.

Un dispositif intéressant, imaginé il y a quelques années par Hirth, pour la commande des

cloches d'église, est appliqué à l'église évangélique d'Altenstad, près Geislingen.

Le dessin (fig. 32) donne le schéma de l'installation.

A la corde de la cloche est fixée une tige de bois de chêne H, prise entre deux rouleaux W_1 W_2 actionnés par un moteur électrique attaquant le système à l'aide d'une courroie.

Au repos, les rouleaux sont à distance l'un de l'autre et la tige de chêne n'est pas serrée entre eux.

Lorsque l'on ferme le contact commandant l'installation, un courant est envoyé par les con-

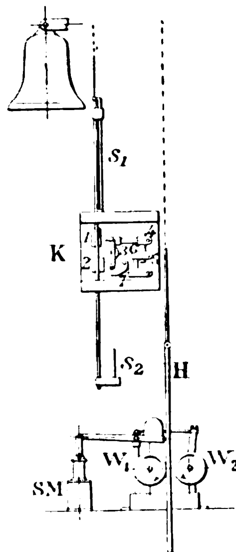


Fig. 32.

tacts de charbon 4 et 5 de la boîte K, dans l'enroulement du solénoïde SM. Le déplacement de l'armature de ce solénoïde, transmis par un levier à un embrayage approprié, détermine le rapprochement des deux cylindres d'entraînement de la tige de chêne et la cloche est mise en branle.

Mais à son levier est fixé un second câble, auquel est attachée une tige d'acier portant deux entraîneurs B_1 et B_2 et traversant la boîte à contacts K.

Dans le mouvement descendant, l'entraîneur s_1 est introduit dans la boîte, sans rencontrer toutefois le taquet 1, mais en butant contre le galet 3, qu'il écarte, de façon à produire la rupture du contact 4-5 du moteur.

Lorsque le câble remonte, entraîné par la cloche et la tige H glissant entre les rouleaux, le coulisseau 2, monté sur le câble, continue de tenir l'interrupteur dans la position de rupture.

Mais, par inertie, le système redescend; le coulisseau 2, abaissé, abandonne l'interrupteur, le contact 4-5 s'établit et le mécanisme reçoit une nouvelle impulsion.

A chaque oscillation, le mouvement est donc accéléré; mais en même temps l'entraîneur s_1 descend davantage; après quelques déplacements, il traverse le taquet 1.

L'entraîneur s_2 vient buter contre le cliquet 7 qui est soumis à l'action d'un ressort 6 et qui, à partir de ce moment, empêche la fermeture du contact 4-5, ne le libérant que lorsqu'il est lui-même déclenché par la tige s_1.

On peut réunir plusieurs cloches en les commandant par un même mécanisme d'entraînement. — H.

Stérilisation par les lampes à vapeur de mercure en quartz émettant des rayons ultra-violets.

Dans une communication faite à la Société française de physique, le 3 décembre 1909, MM. Victor Henri, A. Helbronner et de Recklinghausen ont présenté les lampes à vapeur de mercure en quartz construites par la Société Westinghouse-Cooper-Hewitt, à Paris.

Cooper-Hewitt a, le premier, en 1901, réalisé la construction industrielle des lampes à vapeur de mercure en verre; la constance et la régularité de ces lampes avaient été obtenues grâce à l'emploi d'une chambre de condensation qui sert à la fois de refuge pour les gaz étrangers, de régulateur de la tension de vapeur de mercure dans le tube et de chambre de condensation, empêchant le mercure de l'anode de passer par distillation à la cathode.

Pour avoir des rayons ultra-violets intenses, des lampes à mercure en quartz avaient été construites, depuis 1904, par Heraeus, à Hanau.

Les lampes à mercure en quartz, construites par la Société Westinghouse-Cooper-Hewitt, ont pour caractéristique principale l'existence d'une ampoule de 3 cm à 4 cm de diamètre, placée au-dessus de l'anode et qui sert de chambre de condensation; ces lampes brûlent d'une façon très régulière et la Société garantit un minimum de 1000 heures.

La lampe de 110 volts a une longueur de colonne lumineuse de 60 mm, celle de 220 volts, de 130 mm.

On a étudié toute une série d'actions des rayons ultra-violets sur les organismes inférieurs, les toxines et les ferments. Ces expériences ont été menées parallèlement au laboratoire de Physiologie de la Sorbonne, au laboratoire de Physiologie physico-chimique du Collège de France et au laboratoire de Microbie technique de M. Borrel, à l'Institut Pasteur; elles ont été faites en collaboration avec M[lle] Cernovodeanu, M[me] Gruzewska et M. Stodel.

Le résumé des expériences faites sur les microbes différents, soit isolés, soit mélangés, est le suivant :

L'action microbicide des rayons ultra-violets varie beaucoup avec la distance à laquelle se trouve l'émulsion de microbes de la lampe. Ainsi,

par exemple, pour le *coli*, avec une lampe à 110 volts, il faut :

à 60 cm. . .	300 secondes d'exposition
40 » . . .	180 »
20 » . . .	20 »
10 » . . .	4 »
2 » . . .	fraction de seconde d'exposition

pour obtenir une stérilisation complète.

La température n'a presque aucune influence sur la durée nécessaire pour obtenir la stérilisation. Les différences sont insignifiantes pour la température de 0°, 18°, 25°, 35°, 45° et 55°. Ce résultat est à rapprocher du fait général que la vitesse des réactions purement photochimiques varie excessivement peu avec la température.

La stérilisation s'obtient aussi vite lorsque l'émulsion de microbes est congelée, à condition que la glace soit transparente.

Les rayons qui agissent surtout sont ceux qui ne traversent pas le verre et dont la longueur d'onde est au-dessous de 3021. Ainsi, une même émulsion de *coli* est stérilisée directement en vingt secondes, et avec un écran de verre mince seulement en cinq heures, la dernière raie qui traverse ce verre a comme longueur d'onde 3021. La stérilisation se produit aussi bien en présence d'air que dans le vide, ou dans une atmosphère d'hydrogène.

L'irradiation préalable de l'eau ou d'un milieu nutritif pendant plusieurs heures ne produit aucune modification sur les microbes qu'on introduit ensuite dans ce milieu.

La Société a construit une série d'appareils de stérilisation de l'eau, du lait et des autres liquides d'alimentation. Dans les appareils à eau, des modèles de petite dimension pour usage domestique permettent d'avoir, avec une lampe à 110 volts et 3 ampères, un débit de 400, 600 et 1200 litres à l'heure. Ces modèles n'utilisent pas la puissance complète des lampes; l'eau circule par un chemin compliqué au-dessous de la lampe qui est contenue dans le couvercle et ne peut pas être vue directement.

Dans les appareils à lait, la stérilisation ne peut être obtenue que si le liquide est disposé en couche très mince. Le modèle qui est montré est formé d'un petit cylindre horizontal de 8 cm de diamètre et de 8 cm de longueur, qui tourne à la vitesse de 300 tours à la minute et qui entraîne par capillarité un film de lait de 0,1mm d'épaisseur; le débit de ce petit appareil est de 50 litres à l'heure. Toute une série d'autres modèles sont actuellement à l'étude.

CANALISATIONS

Isolateurs à chapeau métallique pour hautes tensions.

La revue *Elektrische und Maschinelle Betriebe* propose l'emploi d'isolateurs pourvus d'un chapeau métallique protecteur sur les lignes à haute tension.

Au fur et à mesure que l'on a élevé davantage la tension de régime sur les lignes de transport d'énergie électrique à grande distance, il a fallu augmenter, dans une proportion encore relativement plus forte, les dimensions des isolateurs en porcelaine ordinairement utilisés. C'est qu'en effet, lorsqu'une certaine tension critique vient à être dépassée, il se produit sur ces isolateurs des décharges sous forme d'étincelles. Des expériences pratiquées sur une grande échelle ont démontré que l'on peut non pas supprimer, mais du moins considérablement atténuer ces décharges en substituant, à la cloche supérieure en porcelaine, un chapeau métallique. La résistance d'isolement de cette cloche supérieure est en somme peu importante, car sa surface extérieure, frappée par la pluie, demeure presque constamment humide; en réalité, en supprimant ladite cloche, on ne supprime que l'isolement donné par sa surface intérieure, ce qui est amplement compensé par les avantages qu'offre le chapeau métallique.

En ce qui concerne les avantages de ce dernier, il faut remarquer tout d'abord qu'on peut faire le chapeau métallique, formé de tôle comprimée, aussi large qu'on le désire, sans être arrêté par les difficultés que comporterait l'emploi d'un abri en porcelaine de mêmes dimensions. Le chapeau métallique en question, si on le fait déborder largement au-dessus des cloches en porcelaine inférieures, protège ces dernières contre la pluie mieux que ne le ferait un abri en porcelaine de dimensions nécessairement plus restreintes; en outre, il pèse beaucoup moins et présente une solidité mécanique bien plus élevée.

Le même chapeau offre encore, comparé à un dispositif protecteur ayant les mêmes dimensions mais formé d'une matière isolante, des avantages d'un caractère électrique. On sait que presque toutes les décharges d'étincelles se produisant sur un isolateur ordinaire suivent les filets d'eau tombant du rebord de la cloche supérieure; par contre, sur l'isolateur surmonté d'un chapeau métallique, l'arête extérieure de ce chapeau devient le siège d'un champ si puissant que les gouttes d'eau sont projetées loin de cette arête vers l'extérieur. D'autre part, ainsi qu'il résulte d'expériences effectuées par M. W. Weicker pour le compte de la fabrique de porcelaine de Hermsdorf, il ne se produit aucune perte importante dans la canalisation, par suite de la dispersion de l'électricité que pourrait provoquer, on avait des motifs de le croire, le chapeau métallique, en raison de sa forme aplatie; ces expériences ont, en effet, démontré que, jusqu'à la tension de 100 000 volts, les pertes dans la canalisation, se produisant sur les isolateurs pourvus d'un chapeau métallique, ne sont pas

plus élevées que sur les isolateurs ordinaires et que lesdites pertes, par les temps d'humidité moyenne, atteignent environ 50 watts pour un isolateur.

Sans doute il reste encore à déterminer, observe la revue allemande, comment se comporteront à la longue les isolateurs pourvus d'un chapeau métallique, mais dans tous les cas le chapeau en question constitue un moyen fort simple d'accroitre le rendement économique des isolateurs généralement utilisés sur les lignes qui sont à des tensions particulièrement élevées. — G.

MESURES

Nouveau pyromètre à rayonnement de C. B. Thwing.

Ce pyromètre est destiné à la mesure rapide et simple des hautes températures utilisées dans les industries céramiques et métallurgiques.

Il est fondé, comme le pyromètre Féry, sur l'emploi d'un couple thermo-électrique.

Les caractéristiques résident dans le moyen utilisé pour concentrer les rayons calorifiques sur le thermo-élément et dans l'usage d'un galvanomètre spécial.

Le couple est placé au fond d'un tube noirci intérieurement et au sommet d'un miroir conique logé dans ce tube.

Le miroir a pour but de limiter les rayons calorifiques admis sur le couple à une zone conique parfaitement déterminée.

Grâce à cela, pourvu que la surface rayonnante soit assez grande, les lectures sont indépendantes de la distance du tube au corps émettant les rayons.

A une distance *nd*, par exemple, la surface utile de rayonnement est effectivement alors n^2 fois plus grande qu'à la distance *d* et comme l'énergie reçue est, d'autre part, toutes choses égales, en raison inverse de la distance, le thermo-élément reçoit toujours le même échauffement.

Dans le type de pyromètre portatif, le tube a 70 cm de longueur et 25 cm de diamètre; dans le type fixe, le tube est plus court, mais il est refroidi par une enveloppe remplie d'eau ou d'huile.

Les mesures se font ordinairement en plaçant le tube en regard d'une caisse cylindrique en fer ou en argile traversant la paroi du four et pénétrant suffisamment dans l'intérieur de celui-ci pour que l'on puisse prendre la température des gaz.

Le galvanomètre doit être d'une sensibilité suffisante pour déceler des courants produits par le thermo-élément pour des différences de température n'excédant pas 150° C.

Avec le galvanomètre Deprez-d'Arsonval, il est nécessaire de mettre en circuit avec la bobine mobile une résistance à coefficient de température négligeable, ce qui diminue beaucoup la sensibilité.

Dans le système Twing, la compensation est obtenue sans nuire à la sensibilité, laquelle reste telle qu'il est possible d'employer un galvanomètre à équipage monté sur pivots et ne nécessitant pas de calage.

La compensation s'obtient en agissant sur le système magnétique.

Celui-ci (fig. 33) se compose d'un groupe de lames d'aimant minces et flexibles, terminées par deux pièces polaires entre lesquelles se déplace la bobine, mobile autour de l'une de ses extrémités, entre deux pivots.

L'aimant est fixé sur un bâti d'aluminium; il est soumis à la pression d'un levier pivotant autour d'un appui monté sur une colonne de métal non dilatable et qu'un couteau d'aluminium, faisant partie du bâti, déprime plus ou moins, suivant la température.

Cette action a pour conséquence de rapprocher l'une de l'autre les pièces polaires et d'augmenter le flux passant dans l'entrefer.

En calculant convenablement les parties, on peut faire en sorte que la modification du flux ainsi produite corrige exactement les variations

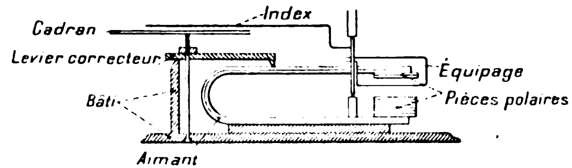


Fig. 33.

d'intensité dues aux variations de la température ambiante.

La pratique a montré que la compensation est parfaite.

Le galvanomètre peut être construit, pour le reste, comme instrument portatif ou comme instrument mural.

Le principe est, de plus, applicable à un instrument enregistreur, l'index étant amené de deux en deux secondes (après que son extrémité a été encrée dans l'intervalle) contre une feuille de papier se déroulant uniformément et y marquant de la sorte un point qui en constate la position.

Les limites d'emploi de ce pyromètre sont étendues, car il prend rapidement la température du corps à examiner et c'est au bout de trois ou quatre secondes qu'il en donne la mesure.

Il est utilisé avantageusement pour toutes les opérations où un instrument, devant être mis en contact avec les pièces faisant l'objet de l'expérience, pourraient nuire aux observations en modifiant la température à l'endroit touché.

D'après la loi de Stefan-Boltzmann, la quantité d'énergie rayonnée par un corps noir est proportionnelle à la quatrième puissance de sa température absolue.

En pratique, on peut assimiler aux corps noirs en question l'argile, le fer et d'autres métaux à l'état solide, ainsi que tous les corps qui sont contenus dnns une enceinte totalement fermée ou ne présentant qu'une petite ouverture vers l'extérieur.

La loi ne s'applique pas, cependant, au fer ou au cuivre en fusion : on constate, par exemple, à cause du moindre rayonnement, que la température mesurée au pyromètre est inférieure après la fusion à ce qu'elle était auparavant.

M. Thwing a trouvé, par des mesures effectuées au moyen de son pyromètre et de celui de Le Chatelier, que les pouvoirs émissifs du fer fondu et du cuivre fondu ne sont que les $\frac{28}{100}$ et $\frac{14}{100}$ respectivement de ceux d'un corps noir à la même température.

Il est donc nécessaire, pour les travaux portant sur ces métaux, de recourir à des pyromètres spécialement calibrés ou bien de multiplier par une constante les indications fournies par un pyromètre ordinaire. — H.

MOTEURS

Démarreurs automatiques F. G. L.

Il arrive fréquemment que le service des moteurs électriques ne comporte pas une marche continue et que leur utilisation n'est, au contraire, réclamée que par intermittences. Il en est ainsi, par exemple, quand ils actionnent des compresseurs d'air, des pompes alimentaires, ou encore celles qui fournissent l'eau sous pression aux accumulateurs hydrauliques. Il peut arriver aussi que des convenances particulières empêchent d'immobiliser du personnel pour la surveillance de la machine, vu que l'on désire se mettre en garde contre la maladresse ou la distraction des ouvriers. C'est le cas, notamment, pour les ascenseurs et les monte-charges.

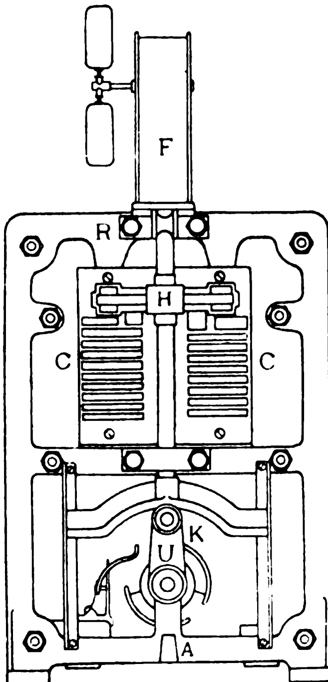


Fig. 34. — Démarreur automatique pour monte-charges.

Dans ces diverses circonstances, il faut pourvoir le moteur d'appareils automatiques de démarrage.

Le démarreur que représente la figure 34 est appliqué dans cet ordre d'idées par la *Felten-Guilleaume-Lahmeyerwerke* pour leurs monte-charges à commande par corde.

Deux cadres en fonte R sont réunis par des boulons. La cage, ainsi obtenue, est fermée par de la tôle perforée et sert à loger les résistances de réglage. A la partie antérieure de l'appareil, on peut voir la disposition des plots de contact C reliés aux résistances et sur lesquels peuvent glisser les frotteurs portés par la tige H. La partie inférieure de la cage est traversée par un axe qui porte un cylindre commutateur-inverseur de courant U. En outre, sur l'extrémité antérieure de cet axe, est montée une manivelle K et, sur l'extrémité postérieure, la poulie à corde ou à chaîne, qui sert à commander l'appareil.

La marche en avant ou en arrière s'obtient en faisant tourner la manivelle K jusqu'à ce qu'elle vienne frapper le butoir fixe A. Par cette manœuvre, la pièce terminale portée par la tige H est dégagée et celle-ci peut descendre par son propre poids, mettant ainsi successivement hors circuit les résistances de réglage. Pour que ce démarrage se fasse dans de bonnes conditions, le mouvement de descente de la tige H est convenablement retardé par l'action d'un amortisseur à ailettes E, qui surmonte l'appareil et dont le mouvement de rotation est produit par la chute même de la pièce H.

L'arrêt du monte-charges aux étages ramène la manivelle dans sa position de repos, ce qui a pour effet de relever la tige H. Par mesure de sécurité, la manivelle peut se déplacer, de part et d'autre, de la position de repos d'un angle de 45° sans que le moteur reçoive du courant. En outre, ce dispositif ne permet pas que cet angle soit dépassé lors de l'arrêt du monte-charges, autrement, le mouvement du moteur serait renversé.

Un autre appareil de mise en marche, muni d'un régulateur à force centrifuge, et commandé par le moteur même dont il doit régler le démarrage, est représenté (fig. 35). Avec cet appareil, la mise progressive hors circuit des résistances de réglage dépend absolument de la vitesse acquise par le moteur. Ce démarreur est construit le plus généralement pour accompagner des moteurs asynchrones à courant alternatif simple ou polyphasé. Néanmoins, on peut l'approprier et

l'appliquer avec avantage à la commande des moteurs à courant continu.

Une caisse G, dont les parois sont en tôle perforée, est formée par des cadres en fonte, supportant une plaque de même métal, et renferme les résistances de démarrage. Sur la plaque de fonte est fixé, par des boulons, un palier avec graisseur à bague L qui reçoit l'arbre de la poulie. Cet axe porte en outre le régulateur à force centrifuge et traverse à son autre extrémité un palier à billes, dont le rôle est de permettre au régulateur à force centrifuge de transmettre aux frotteurs le mouvement de translation qui assure, par leur pression sur les plots correspondants, l'élimination progressive des résistances de réglage. Ce dispositif ne fonctionne que si le moteur tourne; il faut donc, avant tout, qu'il reçoive le courant capable de le mettre en marche. A cet effet, le démarreur comporte encore un commutateur-inverseur que l'on peut manœuvrer au moyen d'une poulie à corde, de manière à provoquer le mouvement dans le sens désiré, par la rotation de celle-ci à droite ou à gauche. On estime que le courant nécessaire au commencement dn démarrage des monte-charges a une intensité double de l'intensité normale, et les résistances de réglage sont calculées en conséquence.

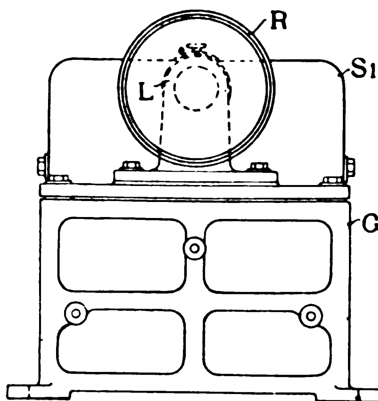


Fig. 35. — Démarreur automatique muni d'un régulateur à force centrifuge.

S'il s'agit de commander des moteurs actionnant des pompes, la fermeture et l'ouverture du circuit du moteur au moment opportun, s'obtient très souvent à l'aide d'un dispositif à flotteur. Celui-ci peut agir directement sur un interrupteur bipolaire intercalé dans le circuit principal; mais soit par raison d'économie, soit pour d'autres causes particulières, il peut aussi servir à fermer un circuit auxiliaire comportant un relais, qui commande l'interrupteur principal. Ce contact peut notamment être établi au moyen d'un manomètre à curseur. — H.

Nouvelles

Le comité de la Société internationale des électriciens vient d'instituer une Commission permanente des unités électriques.

Cette Commission, qui n'a aucun caractère officiel, a pour but :

1° De provoquer des études nouvelles sur les unités électriques;

2° De centraliser et de coordonner le résultat de ces études;

3° De discuter les propositions qui pourraient lui être soumises en vue des ententes internationales et d'émettre des vœux et des avis à ce sujet;

4° Et, en général, d'étudier tout ce qui a rapport aux unités électriques.

Le siège de la Société est 14, rue de Staël, à Paris.

***

Un réseau de tramways électriques comportant 360 km de ligne est en cours de construction dans la Haute-Vienne avec prise de courant par trolley.

Il sera actionné par du courant alternatif simple à 25 périodes, à la tension de 10 000 volts.

L'énergie électrique nécessaire sera fournie par une usine hydraulico-électrique en construction à Eymoutiers sur la Vienne. La chute d'eau de 53 m de hauteur a un débit variant de 1 à 4 m³ par seconde. Une usine à vapeur de secours est actuellement en construction aux environs de Limoges ainsi qu'une sous-station de transformation qui abaissera la tension de 30 000 volts du courant fourni par l'usine hydraulico-électrique à 10 000 volts.

***

Notre confrère de Londres *The Electrician*, prépare l'édition de 1910 de son *Electrical Trades' Directory*, véritable bottin de l'industrie électrique.

Les éditeurs, désireux de publier un document aussi complet et aussi exact que possible, invitent toutes les personnes s'occupant d'électricité, à leur faire parvenir leur adresse et leur profession.

S'adresser à *The Electrician Electrica. Trades' Directory and Handbook*, 1, 2 et 3, Salisbury Court, Fleet Street, à Londres.

***

L'Université de Paris et l'Institut Pasteur vont réaliser à frais communs la construction et

l'aménagement d'un laboratoire de radioactivité dans les terrains de la rue Saint-Jacques.

Ce nouveau laboratoire comportera deux sections. L'une d'elles, réservée aux recherches scientifiques, sera dirigée par Mme Curie; l'autre, consacrée aux applications médicales, sera placée sous la direction de l'Institut Pasteur.

***

M. Th. Schlœsing, membre de l'Académie des sciences, fera, le dimanche 27 février, à 2 h. 1/2, au Conservatoire national des arts et métiers, une conférence publique sur la fabrication des nitrates par l'électrochimie.

***

Au mois de septembre prochain, on inaugurera à Nérac le monument élevé à de Romas. L'Académie des sciences sera représentée à cette cérémonie par MM. Lannelongue, d'Arsonval et Villard.

De Romas, né à Nérac au commencement du dix-huitième siècle, est mort dans la même ville en 1776. Il était lieutenant assesseur au présidial de Nérac.

Dès le 7 juillet 1753, de Romas avait employé un cerf-volant pour recueillir l'électricité des nuages. D'après des pièces justificatives, il résulte que, dès le 12 juillet 1752, il avait imaginé cette remarquable expérience. En 1776, il publia une brochure intitulée : *Mémoire sur les moyens de se garantir de la foudre dans les maisons*, suivi d'une *lettre sur l'invention du cerf-volant électrique*.

***

M. Émile Picard, vice-président de l'Académie des sciences, est nommé président pour l'année 1910; M. Armand Gautier est élu vice-président.

Renseignements industriels et financiers

MONOPOLE DU PLATINE EN RUSSIE

Le Gouvernement russe veut se réserver à l'avenir les bénéfices qui, depuis près d'un siècle, ont enrichi les affineurs de platine anglais, français et allemands.

Une assemblée des propriétaires de mines, présidée par l'adjoint du Ministre du Commerce de Russie, a décidé, en principe, de profiter de l'expiration de tous les contrats conclus entre le gouvernement, les affineurs étrangers et les propriétaires de mines, pour faire l'affinage en Russie exclusivement. Il sera défendu d'exporter du minerai.

Tout le minerai extrait sera remis à un établissement de l'Etat, qui le livrera à un comité d'industriels et de représentants du Gouvernement, chargés d'en fixer le prix et de le vendre.

Si cette décision fait l'objet d'une loi, il est à prévoir une hausse considérable du prix du platine. — K.

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES

L'assemblée annuelle s'est tenue le 17 décembre.

Le rapport du Conseil et les comptes de l'exercice 1908-1909 ont été approuvés à l'unanimité. Le compte de profits et pertes fait ressortir un bénéfice de 1 884 731,81 fr, contre 1 778 723,17 fr pour l'exercice précédent.

Comme le fait remarquer le rapporteur, cette augmentation est d'autant plus intéressante qu'elle provient surtout des efforts du personnel technique de la Société pour arriver à des diminutions dans les prix de revient; le chiffre d'affaires de l'exercice s'est, en effet, maintenu approximativement au même niveau que l'an dernier, sous l'influence de l'état général du marché.

L'exercice en cours se présente sous un jour favorable, bien que la hausse considérable du caoutchouc, impossible à compenser par une hausse analogue des objets manufacturés, puisse faire craindre une période assez difficile.

Après affectation de 850 000 fr à des amortissements, et 51 737 fr à la réserve légale, le dividende a été fixé, comme pour l'exercice précédent, à 16,50 fr par action, payables depuis le 3 janvier contre remise du coupon n° 16. Un solde bénéficiaire de 46 635 fr est reporté à nouveau.

CORRESPONDANCE

Paris, le 31 décembre 1909.

Monsieur Montpellier,
*Directeur en chef de l'*Electricien.
130, rue Lecourbe, Paris.

Nous lisons dans l'*Electricien*, n° 991, du 25 décembre, un article sur raccords à coincement double pour câbles électriques. Nous venons vous informer que ce dispositif, existant depuis nombre d'années, a été déposé par nous et exposé dans un de nos stands à l'Exposition de 1900.

Nous vous serions reconnaissants de stipuler notre antériorité dans un de vos prochains numéros.

Comptant sur votre obligeance, nous vous prions, Monsieur, d'agréer nos sincères salutations.

Risacher et Hébert,
Ingénieurs-constructeurs,
58, boulevard Pasteur, Paris.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Démarreurs automatiques F. G. L. — *Société anonyme d'électricité Lahmeyer*, 15, rue Richepanse, Paris.

Lampe à vapeur de mercure en quartz. — *Westinghouse Electric Company*, 4, rue Auber, Paris.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — E. DE SOYE ET FILS, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS S. JACQUES.

2e SÉRIE. — TOME XXXIX. N° 998 22 Janvier 1910

TRENTIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

SOMMAIRE

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 ET 49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 47 ET 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1910

ABONNEMENTS, 12 mois = FRANCE : 20 fr. — UNION POSTALE : 25 fr.
Le numéro : 50 centimes.

Alternateur compound

SYSTÈME MARIUS LATOUR

Le problème de la régulation automatique de la tension du courant débité par un alternateur, à toutes charges et pour toutes valeurs du facteur de puissance, autrement dit le compoundage, a été réalisé pratiquement dans l'alternateur compound, système Latour (fig. 36), construit par les Ateliers de constructions électriques du Nord et de l'Est, à Jeumont (Nord).

Cet alternateur est caractérisé par l'emploi d'une excitatrice spéciale, du système Marius Latour, dont la tension aux bornes est amenée automatiquement à la valeur de compoundage ou d'hypercompoundage par le dispositif suivant.

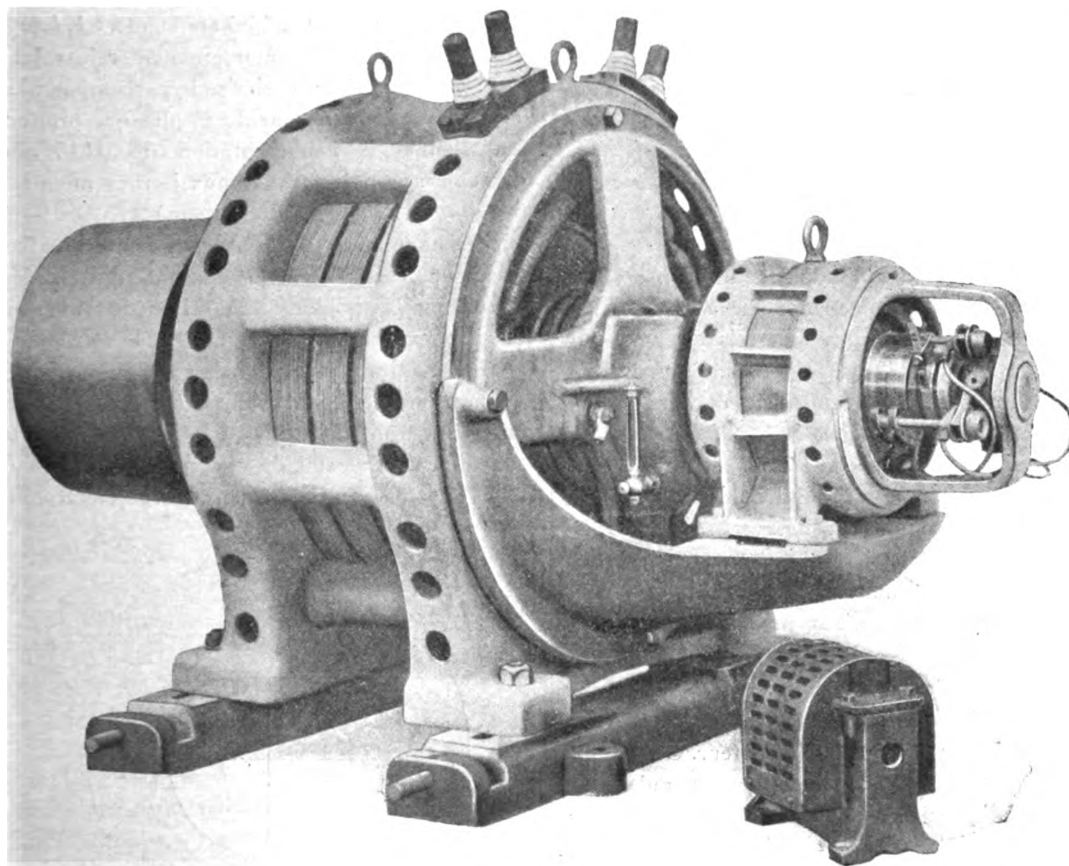


Fig. 36. — Alternateur compound, système M. Latour de 65 K. V. A. sous 5000 volts.

La dynamo excitatrice D (fig. 37) produit du courant continu recueilli par des balais sur un collecteur ordinaire C; ce courant continu est envoyé dans les bobines inductrices F de l'alternateur triphasé A. Cette excitatrice est munie, en plus, de deux bagues B et B', reliées respectivement en deux points, opposés de l'induit, bagues sur lesquelles appuient deux frotteurs *b b'*.

Ce dispositif spécial de dynamo constitue une commutatrice dont le fonctionnement consiste à transformer du courant alternatif en courant continu et *vice-versa*, ou à produire, en même temps, du courant continu aux balais et des courants alternatifs aux bagues. En un mot, c'est une dynamo polymorphique.

Cette dynamo excitatrice a la même fréquence que l'alternateur et, à cet effet, elle est calée en bout d'arbre et a un nombre de pôles égal à celui de l'alternateur; les pôles de même nom de l'excitatrice et de l'alternateur sont en regard l'un de l'autre, de manière à obtenir la coïncidence des plans neutres géométriques. En d'autres termes, la force électromotrice alternative de l'excitatrice, à circuit ouvert, est en concordance de phase avec celle de l'alternateur.

Enfin, comme dernière particularité, la dynamo excitatrice est munie d'un enroulement compensateur C (fig. 38), constitué par des spires logées dans les noyaux polaires mêmes, et parcouru

par le courant induit. Cet enroulement compensateur rétablit l'uniformité du flux sous le pôle et permet un bon fonctionnement avec un calage fixe des balais à tous les régîmes; en d'autres termes, cet enroulement a pour effet d'annuler la

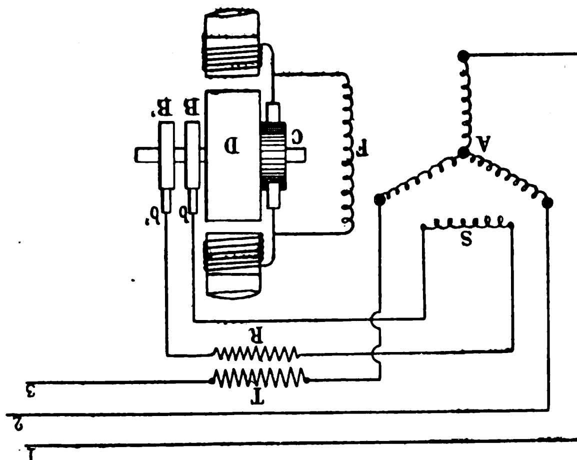


Fig. 37.

réaction magnétique d'induit, ce qui conserve au vecteur de la force électromotrice une direction constante pour tous les régimes.

L'alternateur A (fig. 37), ordinairement triphasé, est muni d'un enroulement supplémentaire S, formé de quelques spires logées dans les encoches du stator. Une force électromotrice alternative simple est induite dans cet enroulement de compoundage, relié aux bagues B et B' de la dynamo excitatrice, en passant par le secondaire d'un transformateur T R.

Ce transformateur a son primaire T parcouru par le courant d'une des phases de l'alternateur et son secondaire R par le courant de compoundage produit par l'enroulement monophasé supplémentaire du stator de l'alternateur. Ce courant de compoundage est théoriquement nul si la caractéristique de l'excitatrice est convenable et si le réglage préliminaire est bien fait.

Un entrefer est ménagé dans le circuit magnétique de ce transformateur, afin de lui donner une self-induction telle que le passage du courant primaire développe, aux bornes du secondaire, une force électromotrice de valeur proportionnelle à la tension de réactance de l'alternateur.

La figure 36 représente un alternateur compound de 65 kilovolts-ampères fournissant du courant à la tension de 5000 volts, à la fréquence de 50 périodes et à la vitesse angulaire de 1000 tours par minute.

La figure 39 est le diagramme vectoriel des forces électromotrices d'un alternateur; mais, en pratique, on sait que le vecteur RI, très petit, est négligeable et on peut considérer que les vecteurs AD et CD se confondent. En d'autres termes, la force électromotrice appliquée à l'intérieur de l'alternateur se confond avec la force électromotrice de self-induction.

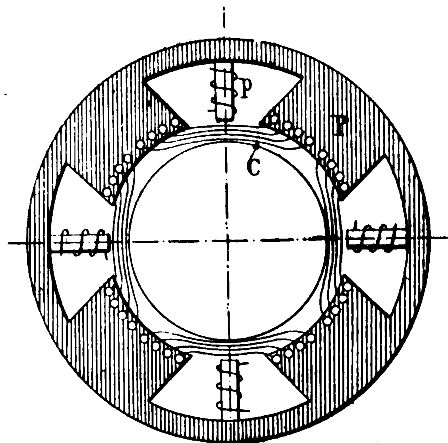
On peut donc simplifier ce diagramme vectoriel qui devient celui de la figure 40 (α) dans lequel U est la différence de potentiel aux bornes, $\omega L_s I$ la force électromotrice de self-induction et E la force électromotrice totale induite par le flux inducteur.

Le compoundage a pour objet de maintenir la constance du vecteur U. Or, celui-ci est la résultante de $\omega L_s I$ et de E.

Lorsque le courant débité augmente, $\omega L_s I$ augmentant également, il faut augmenter la valeur de E. (Parfois même on désire hypercompounder l'alternateur et on augmente E, plus que proportionnellement à l'augmentation de $\omega L_s I$, afin d'obtenir une valeur de U aux bornes augmentant avec le débit de l'alternateur.)

Pour augmenter E, il faut augmenter le flux inducteur, c'est-à-dire le courant d'excitation parcourant les bobines inductrices de l'alternateur et, pour cela, il faut augmenter la tension du courant continu aux bornes de l'excitatrice.

Pour renforcer ce courant continu d'excitation, on diminuerait, dans un réglage à la main, la résistance du rhéostat de champ du shunt, mais dans le système Latour, c'est la force électromo-



P.. Pôle principal
p.. Pôle auxiliaire
C.. Enroulement compensateur

Fig. 38.

trice développée dans le circuit de compoundage de l'alternateur qui, appliquée aux bagues BB' de la commutatrice, produit le relèvement de la tension continue aux bornes de celle-ci et par conséquent dans les électros F de l'alternateur.

Le fonctionnement du système est le suivant : On suppose d'abord les frotteurs *bb'* relevés et l'alternateur débitant un certain courant sous la tension normale. Le courant d'une des phases (ici la phase 3) traversant le primaire T du transformateur engendre, dans le secondaire R, une force électromotrice alternative en retard de 90° sur le flux et, par conséquent, sur le courant de phase (fig. 40, β). Cette force électromotrice *v* est donc en phase avec $\omega L_s I$ et le transformateur est construit de telle façon que cette force électromotrice *v* reste constamment proportionnelle à $\omega L_s I$.

Ceci est obtenu en ménageant un entrefer dans le circuit magnétique du transformateur, qui devient ainsi comparable à celui de l'alternateur. Les coefficients de self-induction de ces deux machines doivent donc varier suivant une loi commune, avec la variation du courant.

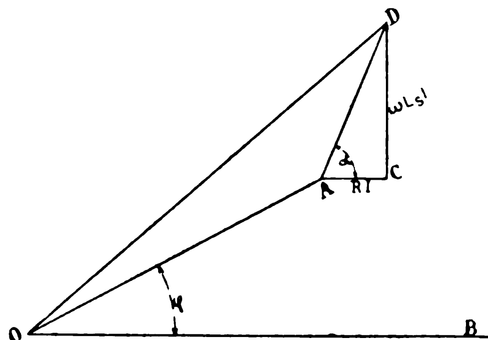


Fig. 39.

Aux bornes du circuit S, il se développe une autre différence de potentiel *u* due au flux résultant de l'alternateur qui produit la tension *U*.

On a donc *u* proportionnel et en phase avec *U*. On voit, par conséquent, qu'il se développe aux bornes *bb'* du circuit de compoundage une force électromotrice alternative *e* qui est la résultante de *u* et de *v*. Le triangle de ces trois forces est donc semblable au triangle OCD et *e*, résultante de *u* et de *v*, est donc proportionnelle à *E*.

Si la tension développée par l'excitatrice à ses bornes, ou plutôt à ses bagues, est égale à *e* et en phase avec elle, le circuit de compoundage ne débitera pas de courant, si on abaisse les frotteurs *bb'*.

Soit, à présent, le circuit de compoundage raccordé par les frotteurs *bb'*. On suppose qu'il se produise une augmentation de la demande de courant, c'est-à-dire de la charge de l'alternateur.

Le courant croissant dans la phase 3 et traversant le primaire T produit une augmentation de la force électromotrice *v* dans le secondaire R. De ce chef, le côté *v* du triangle de la figure 40 (β) augmente et le côté *e* augmente également, le transformateur ayant été construit dans ce but. A ce moment, le triangle (β) se déforme, car le secondaire du transformateur débite et le vecteur de la force électromotrice qui est produite dans ce secondaire n'est plus perpendiculaire au vecteur du flux primaire.

Le vecteur *e* ayant augmenté, la tension alternative et la tension continue de l'excitatrice augmentent et, par conséquent, aussi le courant continu envoyé aux inducteurs F de l'alternateur, *u* augmente de ce chef et les deux triangles (α) et (β) ont une tendance à redevenir semblables.

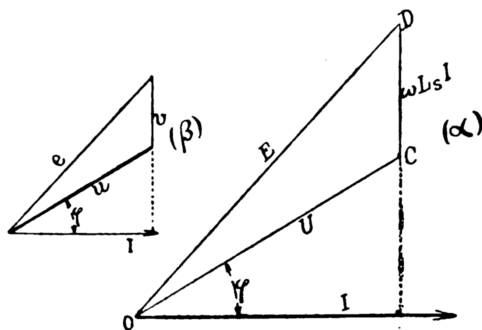


Fig. 40.

Pour maintenir la constance de *U*, il faut que *E* ait une certaine valeur, à laquelle correspond un courant d'excitation déterminé par la caractéristique à vide.

Lorsque la dynamo excitatrice débite ce courant, elle développe à ses bagues une tension alternative qui doit être égale à *e*, si on veut que le circuit de compoundage ne débite pas. Pour obtenir ce résultat, il faut que l'excitatrice ait une caractéristique convenable, ce qui constitue une des particularités du système Latour; dans la marche en auto-excitation, l'excitatrice donne à ses bagues, pour tous les régimes, une tension alternative égale et contraire à *e*, résultant de la combinaison de *u* et de *v*.

Le compoundage est d'autant plus parfait que cette condition est mieux réalisée.

J.-A. Montpellier.

Voitures automotrices à accumulateurs

DES CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT PRUSSIEN

Les essais qui ont été faits dans différents pays sur l'emploi de voitures automotrices, soit avec machine à vapeur, soit avec des moteurs à explosion, n'ont pas donné de résultats entièrement satisfaisants pour les lignes à faible trafic, parce que les appareils sont trop compliqués et exigent les soins d'un personnel de route spécial.

Les chemins de fer bavarois ont, par contre, expérimenté avec succès l'usage des voitures à accumulateurs, et des véhicules de ce genre sont aussi utilisés par l'Etat prussien; cette dernière administration en est si satisfaite qu'elle a décidé d'en étendre l'emploi sur plusieurs parties de son réseau.

Les véhicules de l'Etat prussien sont des voitures doubles (fig. 41), de construction mécanique pour chaque compartiment et deux dans chaque cabine; les lanternes de signaux sont aussi éclairées électriquement.

Les voitures sont munies de freins à main et de freins à air comprimé Knorr, agissant sur les roues porteuses; l'air comprimé est fourni par un compresseur à moteur électrique qui maintient la pression entre 3 3/4 et 4 1/4 kg : cm² un régulateur mettant automatiquement le moteur en circuit ou hors circuit; des poignées de sûreté pour l'actionnement des freins en cas d'accident sont placées dans les compartiments.

Les batteries se composent de 168 éléments logés dans 12 caisses de bois; elles permettent un parcours de 100 km par charge, en palier, avec arrêts de 4 en 4 km.

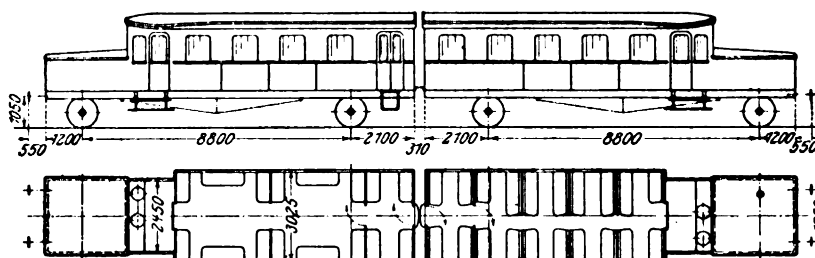


Fig. 41. — Automotrices doubles des chemins dé fer de l'Etat prussien.

spécialement étudiée par la *Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn Wagenbau und Maschinenbau Anstalt*, de Breslaut, formées de deux moitiés, à deux essieux, accouplées par des organes d'accrochage court.

Leur longueur totale est de 25,61 m; l'empattement total, de 22,11 m, et, par moitié, de 8,8 m; l'emploi d'essieux simples a pour but d'adoucir la marche et de donner de la légèreté aux voitures, en réduisant la dépense d'énergie.

Chaque moitié est pourvue d'une caisse à accumulateurs, placée en dehors des compartiments à voyageurs, de manière à éviter que ceux-ci soient incommodés par les vapeurs acides.

Ces caisses sont fermées par un couvercle glissant sur des galets et basculant, lorsqu'il est poussé d'une partie de sa longueur en dehors des rails de roulement des galets, sur des consoles à charnières; les couvercles, qui pèsent 280 kg, sont facilement maniés.

Les compartiments sont chauffés par des réchauds à charbon et éclairés au moyen de lampes à filament métallique; il y à deux lampes

Les éléments sont groupés en série pour la décharge et fournissent ainsi une tension aux bornes de 310 volts; pour la charge, chacune est subdivisée en deux ou quatre groupes, de sorte que l'opération peut se faire sur tous les réseaux de distribution existants dans les stations.

Ce sont de la sorte les machines servant à l'éclairage que l'on utilise pour faire la charge des batteries; l'amélioration du facteur d'utilisation de ces machines constitue un grand avantage.

Les essieux moteurs sont les essieux médians; chacun est attaqué par un moteur de 80 ch à pôles de commutation, suspendu de façon à ce qu'on puisse le retirer facilement en soulevant légèrement les véhicules.

Les vitesses de marche sont de 50 ou 60 km à l'heure.

La figure 42 donne le schéma de l'installation électrique de ces voitures.

Les moteurs sont commandés par le système série parallèle, au moyen d'un coupleur à poignée de sûreté, avec bouton coupant automatiquement

le circuit, lorsque l'opérateur abandonne la manette, et déterminant ensuite, au bout d'un délai de 2 secondes, le fonctionnement des freins pneumatiques.

Le réglage se fait à la fois sur des résistances en série et par le champ.

Lorsqu'il arrive qu'une moitié de l'équipement devient défectueuse, elle peut être mise hors circuit le service se poursuivant avec l'autre.

Les lampes sont insérées par deux en série sur chaque moitié; celles des fanaux sont mises en circuit à l'aide d'un commutateur qui commande les circuits des moteurs de telle manière que ceux-ci ne peuvent être mis en marche que dans le sens répondant à la couleur de la lanterne des lampes.

Tandis que les moteurs marchent sous 310 volts, les lampes sont alimentées à 155 et le circuit de contrôle, à 100; pendant la charge, les lampes peuvent être allumées moyennant l'insertion d'une résistance appropriée (qui se place dans la boîte de prise de contact).

Les canalisations électriques sont logées sous le plancher; les câbles sont recouverts d'un revêtement d'amiante et placés sur des supports de même substance; les liaisons entre les deux parties de chaque véhicule s'effectuent à l'aide d'un câble souple à gaîne de cuir.

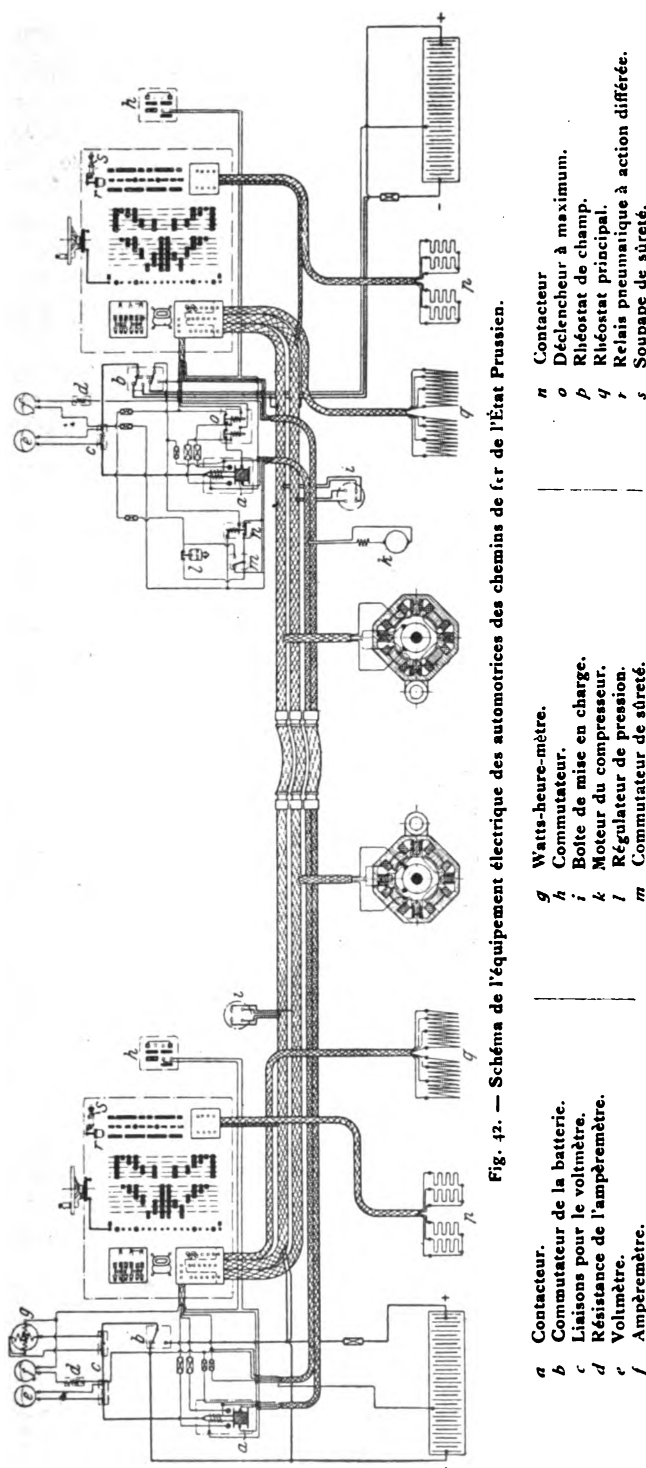


Fig. 42. — Schéma de l'équipement électrique des automotrices des chemins de fer de l'État Prussien.

a Contacteur.
b Commutateur de la batterie.
c Liaisons pour le voltmètre.
d Résistance de l'ampèremètre.
e Voltmètre.
f Ampèremètre.
g Watts-heure-mètre.
h Commutateur.
i Boîte de mise en charge.
k Moteur du compresseur.
l Régulateur de pression.
m Commutateur de sûreté.
n Contacteur
o Déclencheur à maximum.
p Rhéostat de champ.
q Rhéostat principal.
r Relais pneumatique à action différée.
s Soupape de sûreté.

D'après une communication de MM. Hœnsch et Mattersdorff, dans la *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, les consommations suivantes ont été constatées (pertes dans les batteries comprises), pour un service à parcours de 10 km, 22,5 w-h par tonne kilomètre; pour un service de 7 km, 24 w-h; pour un service de 6 km, 26,5 w-h.

L'entretien des batteries est garanti par l'*Akkumulatorenfabrik* à 11,25 centimes par tonne-kilomètre; les frais d'exploitation (courant, entretien, salaires) peuvent être évalués à 0,47 fr par tonne-kilomètre; une dépense supplémentaire de 4,5 centimes est nécessaire pour le renouvellement du matériel et de 0,10 fr environ pour celui des batteries: la dépense totale se chiffre par 61,5 c.

Le nombre des voitures à accumulateurs actuellement en service sur les lignes de chemins de fer prussiens est d'une soixantaine.

Ces voitures desservent une vingtaine de ré-

seaux représentant 1200 kilomètres de lignes; elles ont été équipées, pour ce qui concerne la partie électrique, un tiers par l'*Allgemeine Elektricitæts Gesellschaft*, un tiers par les *Siemens-Schuckertwerke*, un tiers par les *Felten-Guilleaume-Lahmeyerwerke*.

Le modèle décrit ci-dessus est celui de l'*AEG*.

Les véhicules en question sont économiques et se prêtent à une très bonne organisation de l'exploitation; ils réduisent le personnel de train nécessaire (un mécanicien suffit par voiture double), diminue les frais d'exploitation et procurent une utilisation plus complète du matériel des gares.

Ces voitures sont utiles pour assurer le mouvement local sur les lignes principales et permettent de multiplier les trains sur les lignes secondaires; quinze réseaux nouveaux, comportant 32 lignes d'un développement de 817 km en seront pourvus dans le courant de 1910.

HENRY.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

APPAREILLAGE

Un nouveau rhéostat à bon marché.

M. W. Wolkmann décrit, dans la *Physikalische Zeitschrift*, un rhéostat construit pour une lampe à arc de 5 ampères sous 220 volts, constitué par un ruban perforé en amiante. Ce ruban, fabriqué par M. Schniewindt, de Neuenrad (Westphalie), se vend à peu près 2 fr; c'est un tissu dont la chaîne consiste en fils d'amiante et la trame en fils de maillechort. Il mesure 10 cm de largeur et 55 cm de longueur; aux deux extrémités, la trame est formée, elle aussi, d'amiante, et cela sur une longueur de 5 cm, en sorte que ce ruban peut se fixer, au moyen de clous, à un support. Le meilleur mode de fixation consiste à clouer le ruban, par une de ses extrémités, sur la surface latérale d'une plaque en bois, puis à le faire passer au-dessus d'une baguette enveloppée de papier d'amiante et qui repose sur un cadre métallique, en clouant l'autre extrémité sur la surface latérale opposée de la plaque en bois : le ruban prend ainsi la forme d'un dos d'âne, forme éminemment favorable pour le refroidissement par ventilation. La bordure transversale du cadre métallique peut servir comme poignée. Les extrémités libres des fils métalliques du ruban se rendent à deux prises de courant, portées par la plaque en bois. Quand il s'agit de courants assez intenses, on monte en parallèle plusieurs de ces rubans sur une plaque convenablement longue. Un pareil dispositif est plus avantageux que l'emploi de résistances formées de gros fils. M. Schniewindt donne à ses rubans les longueurs, largeurs et résistances les plus diverses, en sorte que lesdits rubans peuvent recevoir des applications multiples. Grâce à leur capacité et à leur self-induction minimes, ils semblent particulièrement appropriés aux cas où on emploie du courant alternatif. Quand ils portent, sur les deux côtés, des doubles bornes, les rubans Schniewindt peuvent être, en grand nombre, montés soit en série, soit en parallèle : par suite, rien de plus facile que de former avec eux, en les employant en nombre suffisant, de grands rhéostats de charge qui occupent un espace restreint. — G.

ÉCLAIRAGE

Comparaison entre l'éclairage par le gaz et l'éclairage électrique.

On peut considérer comme les formes les plus perfectionnées, d'une part, de l'éclairage par le gaz et, d'autre part, de l'éclairage électrique, respectivement le bec renversé, avec manchon à incandescence, et l'arc à flamme.

La grande valeur économique de ce dernier est généralement connue et admise; néanmoins, le bec renversé a des partisans enthousiastes également et, pour beaucoup, il est préférable à l'arc à flamme, comme moins coûteux que celui-ci.

Ce n'est pas, cependant, ce qui semble résulter des expériences assez étendues auxquelles on se livre actuellement, sur les deux procédés d'éclairage dont il s'agit, dans quelques quartiers londonniens.

Du moins, n'est-ce pas cette conclusion que l'on peut tirer de mesures comparatives qu'a prises spécialement un correspondant de l'*Electrical Review* de Londres, qui s'exprime à ce propos de la façon suivante (1).

La concurrence entre l'électricité et le gaz continue d'être suffisamment vive pour que nous reproduisions les remarques énoncées à propos des essais faits à Londres, lesquels ont d'ailleurs une grande portée et un intérêt pratique immédiat pour tous.

Les mesures faites par le correspondant de l'*Electrical Review* précité sont toutes des déterminations photométriques dans le plan horizontal.

(1) *Electrical Review*, Londres, 12. 2. 1909.

« On admet généralement que des mesures de cette nature ont plus de signification que des lectures directes, particulièrement en ce qui concerne le minimum d'éclairement, et nous n'examinerons pas ici s'il est vrai qu'elles conviennent plus ou moins pour l'appréciation d'une installation d'éclairage public.

« Nous admettrons que le criterium pour qu'une rue puisse être dite bien éclairée, est le minimum de 0,1 bougie par pied carré (0,09 m^2), indiqué dans son récent rapport par l'ingénieur électricien de *London Corporation*.

« Prenons donc, comme premier exemple, le cas de *Cannon Street*, qui est éclairée au moyen d'arcs à flamme suspendus au milieu de la voie. La courbe d'éclairement dans l'axe de la rue, relevée pour cette artère, montre un maximum d'éclairement de 1,55 bougie par pied carré (0,09 m^1), avec un minimum de 0,1 bougie.

« Notre second exemple sera celui de *Fleet Street*, qui a pratiquement la même largeur que *Cannon Street*, et dont l'éclairage est fait au moyen de becs renversés du dernier modèle, fixés à des potences fixées contre les murs des habitations. Ici également, la courbe indique un minimum de 0,1 bougie par pied carré; mais, quoique le minimum soit ainsi le même que pour la première rue, par suite de ce que les sources lumineuses sont suspendues seulement à 15 pieds (4,55 m) de hauteur, le maximum atteint approximativement 14 bougies par pied carré. Ce maximum est toutefois une estimation : l'appareil dont disposait l'opérateur ne permettait pas de mesurer au delà de 5 bougies par pied carré, intensité que l'on constatait déjà à 13 pieds (3,95 m) de la lampe. Dans une autre section de la même rue, où les becs se trouvaient à 17 pieds 6 pouces de hauteur (5,32 m), le minimum était inférieur à la valeur fixée de 0,1 bougie et l'éclairage se trouvait donc insuffisant. Le pouvoir lumineux des becs n'était pas inférieur à 1200 bougies.

« Les courbes dont il est question ci-dessus avaient été relevées dans la ligne des lampes, c'est-à-dire, pour ce qui est de *Cannon Street*, où les arcs sont suspendus au milieu de la voie, à une hauteur de 28 pieds (8,50 m), suivant l'axe de la voie également, et, dans *Fleet Street*, où les lampes sont placées alternativement à droite et à gauche, sur le trottoir. Mais, ainsi qu'on le sait, ce n'est pas toujours dans cette ligne que se produit le minimum d'éclairement absolu; avec des lampes placées latéralement, il se trouve fréquemment au centre de la rue, sur la ligne allant de l'une à l'autre de deux lampes successives, à gauche et à droite. C'est pourquoi l'expérimentateur a complété ses mesures en prenant aussi la courbe, dans *Cannon Street*, sur le trottoir, et, dans *Fleet Street*, au milieu de la rue. Ces essais complémentaires n'étaient certainement pas inutiles, car les courbes prises dans ces conditions ont fait constater, pour *Fleet Street*, un point central où l'éclairement était inférieur au minimum prescrit, tandis que pour *Cannon Street* l'éclairement sur le trottoir n'était en nul point inférieur à 0,18 bougie par pied carré.

« Il résulte nettement de là que le gaz ne peut entrer en compétition avec l'électricité, dans les exemples choisis, que si les becs à gaz se trouvent à 15 pieds (4,55 m) de hauteur, le minimum est alors le même; mais les maxima sont notablement différents, puisqu'ils atteignent respectivement, pour le gaz et pour l'électricité, 14 et 1,6 bougies par pied; et peut-on bien affirmer que ce soit là une différence qui n'ait pas d'importance? Le système d'éclairage idéal est évidemment la lumière du jour, avec laquelle la distribution est uniforme, le maximum et le minimum égaux. Quoiqu'on ne puisse réaliser cette uniformité en pratique, il est certain que plus on en approche, meilleur est l'effet. Qnand les lampes sont placées à 15 pieds (4,56 m) de hauteur, les conducteurs d'autobus, les voyageurs qui sont à l'impériale se trouvent juste au niveau des lampes; ils ont ainsi, à 1,82 m de l'œil, une source lumineuse de 1200 bougies; cela se passe de commentaire : le lecteur qui veut apprécier l'effet de ce mode d'éclairage n'a qu'à faire l'expérience d'une promenade sur l'impériale d'un autobus londonnien.

« Reste, maintenant, la question du prix. Les compagnies d'électricité comptent par lampe 17 livres 10 sh. (437,50 fr); la compagnie du gaz, pour les appareils placés dans Fleet Street, demande 16 livres (400 fr) par an. Or, d'après les deux exemples envisagés, ceux de Fleet Street et de Cannon Street, on peut constater que pour une même longueur, il y a, dans la première, 16 lampes à gaz contre 11 à l'électricité pour la seconde; le coût total est donc, avec le gaz, de 256 livres (soit 6400 fr) et de 192 livres 10 sh, (soit 4812,50 fr) avec l'électricité, dont l'emploi correspondrait donc à une économie de 63 livres 10 sh. (1587,50 fr) par an, en même temps qu'à une distribution plus uniforme de lumière. En outre, une lampe suspendue au milieu d'une voie principale permet fréquemment d'en économiser d'autres dans les rues transversales.

« En résumé, si l'on admet que les chiffres indiqués sont corrects (et chacun peut les vérifier aisément), on voit qu'il n'est nullement exact de dire que le bec renversé est plus économique ou meilleur que l'arc à flamme; en fait, c'est bien plutôt l'inverse qui est vrai. L'ingénieur électricien de la ville a donc pu dire avec entière raison qu'à égalité de lumière, le gaz à haute pression revient quatre fois plus cher que l'arc à flamme; le bec renversé est, certainement, beaucoup plus économique que le bec à haute pression; mais l'arc à flamme est encore supérieur ». — Henry.

Société anglaise de l'éclairage.

Une société anglaise de l'éclairage vient de se fonder. La production, la distribution et l'utilisation de la lumière constituent aujourd'hui un art véritable et il était opportun de former une association pour grouper tous ceux qui s'occupent de ces problèmes, afin de faciliter la diffusion de cette science et d'en activer l'avancement.

La société aura à se mettre d'accord en premier lieu sur le choix d'une unité; elle devra déterminer ensuite quel éclairage est nécessaire pour chaque application; pour la lecture, 1/10 bougie-pied (le pied carré anglais vaut 0,09, mètre carré) est insuffisant; avec 1/5 la lecture est pénible; elle est facile avec 1/2 à 3 bougies-pied; une lumière de 6 à 8 bougies est éblouissante; à l'intérieur, la lumière solaire ne donne pas plus de 4 à 5 bougies par pied.

Il conviendra aussi de faire reviser les procédés photométriques qui comportent des erreurs fondamentales, par exemple dans l'application de la loi du carré des distances à des sources de lumière non punctiformes. La diffusion demande à être profondément étudiée; l'ignorance est presque complète, en ce qui concerne la réfraction; il y a des phénomènes physiologiques importants à examiner; la contraction de la pupille est-elle provoquée par un éclairage exagéré total ou par l'excitation excessive de certaines papilles?

Plusieurs questions d'application pratique appellent aussi l'attention générale : telle est, notamment, celle de l'éclairage rationnel des salles d'école, car il s'agit de préserver le sens de la vue des générations futures; la myopie se développe chez beaucoup d'enfants, parce que l'insuffisant éclairage amène les écoliers à lire de trop près; l'éclairage des usines et ateliers a un grand intérêt aussi; il n'y a, en effet, que dans les Pays-Bas que l'on a bien compris que l'hygiène avait à se soucier de ce problème; le minimum prévu est de 10 à 15 bougies-mètre.

Les architectes auront à profiter des travaux de la société; il serait bon que celle-ci dressât un modèle de cahier de charges à cet égard; on ne peut raisonnablement tenir rigueur aux architectes pour être aussi ignorants que les spécialistes de l'éclairage des lois de la distribution de la lumière. — H.

Lampe à incandescence Fleischhacker.

La compagnie Fleischhacker de Dresde vient de faire breveter un nouveau dispositif destiné à prolonger la durée des lampes à incandescence. Ces dernières, comme on le sait, deviennent fréquemment hors d'usage par la production d'un contact entre les filaments incandescents ou par l'établissement d'un court-circuit entre les deux électrodes, qui est la conséquence du passage d'étincelles.

Ce sont ces inconvénients que le dispositif en question doit faire disparaître.

Dans la figure 43, représentant une lampe à incandescence pour haute tension, *e* et *f* sont les électrodes pénétrant dans l'intérieur de la lampe. Ces électrodes sont noyées, suivant le procédé ordinaire, dans une masse en verre *d*; l'une se trouve reliée électriquement au contact intérieur, et l'autre au culot en laiton. C'est entre les points *e* et *f*, lorsque la lampe fonctionne, qu'existe la plus grande différence de potentiel,

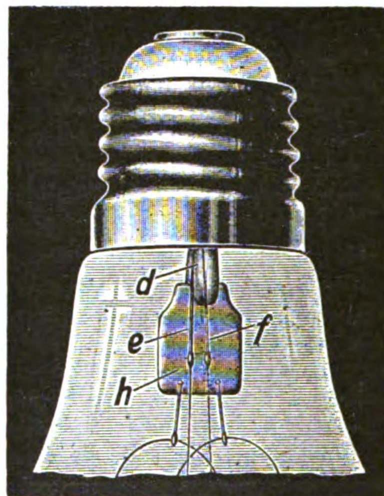


Fig. 43.

et c'est là que peuvent le plus facilement jaillir des étincelles, surtout si le vide laisse à désirer. Entre les deux électrodes, la compagnie Fleischhacker insère un disque assez grand *h*, formé d'une matière isolante quelconque — verre ou ébonite — et attaché à la masse de verre *d*. Le disque *h* est pourvu de supports qui peuvent servir au maintien du filament incandescent en sorte d'empêcher, au cas de forts ébranlements, un contact des différentes boucles de ce filament entre elles et avec la paroi de l'ampoule. Le même disque empêche absolument la formation d'un court-circuit qui serait la conséquence du jaillissement direct d'étincelles aux points de soudure des électrodes, car les petites flammes bleues qui apparaissent aux extrémités du filament et qui précèdent la formation de l'étincelle, rencontrent ainsi un obstacle infranchissable. — G.

FORCE MOTRICE

L'électricité et la propulsion des navires.

Cette question excite un intérêt croissant en Angleterre. Les déclarations que pouvait faire, il y a quelques années, l'ingénieur électricien sur les non possibilités de tout fonctionnement seraient aujourd'hui facilement réfutées. Même en mettant à part tous ceux qui sont disposés à croire qu'il y a quelque chose de possible à faire dans

ce sens avec l'aide de l'électricité par suite des grands progrès réalisés, nous remarquons le fait important que la propulsion électrique des navires a été proposée, soutenue et discutée par les spécialistes qui se sont entièrement consacrés à cette question.

L'assemblée qui, le plus récemment, s'est occupée de ce sujet est l'Institution des Ingénieurs civils de Londres. M. H. Mavor, qui est déjà connu comme le promoteur de cette nouvelle application, a présenté un travail sur la propulsion des navires par les moteurs électriques. Il commence par faire une comparaison entre les méthodes diverses d'actionner les véhicules sur terre et celles employées à la mer. Il déclare qu'à première vue il semblerait que sur un navire la commande directe du propulseur par le générateur d'énergie rendrait inutile l'emploi de toute transmission intermédiaire; aussi longtemps que les moteurs à piston à vapeur seront considérés comme les meilleurs générateurs, il est possible de faire correspondre les vitesses de ces générateurs et du propulseur de manière à obtenir le plus haut rendement de part et d'autre. La turbine à vapeur et le moteur non reversible à explosion ont introduit une série de nouvelles conditions.

Sur terre, la turbine détient l'avantage pour les grandes puissances et étant donné que sa vitesse angulaire est inappropriée directement aux applications mécaniques quelconques de force motrice dans l'industrie, elle a été naturellement associée à une transmission électrique. Beaucoup de ces turbines sont du même genre que celles employées sur les navires et c'est pourquoi une comparaison d'économie dans les deux cas s'impose forcément.

M. Mavor montre qu'avant l'introduction de la transmission électrique l'ingénieur de la marine, par suite de données scientifiques exactes, pouvait accorder le premier rang d'économie au moteur de la marine détrôné maintenant par le turbo-générateur.

Les raisons qui prouvent le plus haut rendement sur terre des turbines sont les suivantes :

L'ingénieur sur terre est plus libre que l'ingénieur de la marine d'adopter une vitesse angulaire convenable; la turbine à terre tourne à des vitesses à peu près constantes à toutes les charges, pour, par conséquent, obéir au régulateur et rendre plus facile l'application de la surchauffe et de l'augmentation du vide.

Sur terre, il est possible de subdiviser les groupes pour remplir les conditions des diverses charges et maintenir sous de petites charges un rendement qui n'a guère différé de celui obtenu à pleine charge.

A la mer, le changement de puissance est directement associé avec un changement de vitesse et l'ensemble des unités motrices doit toujours être en fonctionnement tant que le navire est en mouvement. Le même moteur doit imprimer au navire une vitesse de 10 nœuds ou de 20 nœuds.

Ainsi donc la grande économie, sur terre, de la production d'énergie associée à la transmission électrique est principalement due à la possibilité d'une exacte mesure de puissance sous toutes les conditions de charge donnant par suite une connaissance complète de l'effet de toutes les variations dans l'appareil ou dans les méthodes de le faire fonctionner.

La proposition dont il s'agit ici est de disposer d'un matériel électrique intermédiaire, interposé entre le moteur générateur et le propulseur, reculant les limites de l'économie dans chacun d'eux en modifiant les restrictions mutuelles qui se trouvent être imposées l'un par l'autre et permettant au moteur de fonctionner, ou presque, à la vitesse constante, exigée pour obtenir le plus haut rendement et la puissance maximum, tandis que la puissance dépensée dans les intermédiaires est réduite au minimum sinon entièrement supprimée. A pleine puissance, tous les éléments du matériel générateur sont en plein fonctionnement et les ressources motrices tout entières peuvent être concentrées à la propulsion du bâtiment. Lorsque la pleine puissance n'est pas exigée, le matériel générateur peut être arrêté par sections.

Pour obtenir ces résultats, des moteurs spéciaux ont été combinés de manière à donner les nécessaires variations de vitesse et de sens de rotation, et permettre la combinaison avantageuse ou l'élimination successive des générateurs. Ces moteurs, dit M. Mavor, ne comportent pas de nouveaux principes électriques, mais simplement une adaptation mécanique de la construction électrique ordinaire. Le courant alternatif seul est acceptable dans ce cas et les moteurs normaux ont une vitesse fixe de rotation qui est un simple multiple de la vitesse des génératrices. Deux méthodes de changements de vitesse sont proposées. Chacune d'elles comprenant une nouvelle forme de moteur. Le principe de fonctionnement du moteur « Spinner » est celui d'un moteur ordinaire actionnant le propulseur à une vitesse fixe, l'arbre et le propulseur directement accouplés et qu'on peut considérer comme un tout pouvant tourner avec l'axe du propulseur. Cette rotation est obtenue au moyen d'un second moteur concentriquement disposé extérieurement au premier, de telle sorte que le système moteur principal peut tourner dans l'une ou l'autre direction (de nouveau à une vitesse fixe qui est multiple de la vitesse du générateur) et la vitesse de rotation de l'arbre du propulseur et du propulseur lui-même dans l'eau est la somme algébrique de la rotation du principal moteur et de celle du moteur auxiliaire. M. Mavor dit que comme les moteurs sont reversibles, on pourra constater que, dans chaque direction, il y a trois

vitesses, à savoir: la vitesse du moteur principal, c'est-à-dire la vitesse moyenne; la vitesse du moteur principal diminuée de celle du moteur auxiliaire, c'est-à-dire la vitesse minimum; la vitesse du moteur principal augmentée de celle du moteur auxiliaire, c'est-à-dire la vitesse maximum. Des combinaisons peuvent être obtenues pour chaque valeur, telles que 1, 2, 3, 2, 3, 4, etc. Toute vitesse intermédiaire peut être obtenue par le réglage de la turbine ou du régulateur du moteur à vapeur. La même méthode est applicable aux moteurs à explosion non reversibles.

Le moteur dit « multiple » est un moteur ordinaire à induction à cage d'écureuil, sauf que le stator est enroulé au moyen de deux circuits indépendants, chacun associé à une source d'alimentation d'énergie distincte. Par exemple, le moteur peut être alimenté à l'aide de deux sources d'énergie à 25 et 50 périodes respectivement; les enroulements étant à 46 et 92 pôles. A pleine puissance et pleine vitesse, les deux enroulements sont en fonctionnement dans les conditions les plus avantageuses; chacun de ces enroulements provoquant une vitesse synchrone de 66 tours par minute. Avec la source d'énergie à 25 périodes dans l'enroulement à 92 pôles, la vitesse est de 33 tours par minute.

L'application de la propulsion électrique à des types définis de navires est également étudiée par M. Mavor, qui donne des diagrammes montrant l'économie déjà obtenue. Il cite quatre exemples types principaux.

1° Dans un navire chargeur de 840 ch, avec moteur à piston actionnant une seule hélice, on compte 570 tonnes pour les machines, les chaudières et le combustible. Le matériel électrique comprenant trois moteurs à pétrole, trois machines électriques et trois propulseurs, pèserait seulement 270 tonnes, y compris le combustible. En outre, avec du charbon à 25 fr la tonne et le pétrole à 50 fr la tonne, l'économie de combustible serait de 132,50 fr par jour à pleine puissance.

2° Dans un navire de charge analogue, comportant des moteurs à gaz, si l'on prend un matériel de 770 ch avec trois moteurs à gaz et un moteur « multiple », les poids respectifs du matériel ordinaire et du matériel électrique serait de 446 tonnes pour le premier cas et 229 tonnes pour le second. L'économie de combustible serait dans les même proportions.

3° Un navire de 1030 ch est pourvu de turbines à vapeur et d'un moteur « multiple » qui viennent en aide au matériel ordinaire dans le gros temps et dans des cas accidentels analogues.

4° Pour un paquebot de 16 200 ch, le matériel électrique permet une subdivision du matériel, de telle sorte qu'à des vitesses inférieures au maximum, une partie seulement fonctionne. L'avantage est obtenu sans perte et sans complication supplémentaire.

Etant donné le grand intérêt que ce travail présente et les discussions qu'il fait susciter dans les revues techniques et devant les sociétés savantes, où M. Dartnall et d'autres ont parlé de la transmission pétroléo-électrique, ce travail a été imprimé dans les compte-rendus des séances de l'Institution des Ingénieurs civils. Il est à remarquer que ces comptes-rendus tendent à devenir presque exclusivement électriques. Car pendant plusieurs séances les membres de cette Institution se sont occupés du fonctionnement des chemins de fer électriques et de leurs résultats.

BRIDGE.

USINES GÉNÉRATRICES

Production de l'énergie électrique au moyen d'une turbine à vent.

M. J. Bohm a donné, dans l'*Elektrotechnische Zeitschrift*, l'intéressante description ci-après d'une usine génératrice qu'il dirige et qui emprunte au vent la force motrice qui lui est nécessaire pour la production de l'énergie électrique :

Il s'agit d'une installation affectée à une habitation privée située dans le voisinage de Hambourg. Cette installation alimente 400 lampes à incandescence, cinq moteurs développant des puissances de 12 à 2 ch (22 ch au total) et en outre des appareils électriques de chauffage et de cuisson. La puissance totale nécessaire s'élève à environ 40 kw; cette puissance était autrefois fournie par deux groupes électrogènes à essence de 12 et de 20 ch avec dynamos à courant continu donnant respectivement 65 et 100 ampères sous 110 volts; les dynamos en question fonctionnaient en connexion avec une batterie d'accumulateurs de 60 éléments, ayant une capacité de 495 ampères-heure au régime de décharge en trois heures à raison de 165 ampères. Avec une charge quotidienne moyenne de 10 ampères en été et de 20 ampères en hiver, l'ancienne installation consumait 10 000 kg d'essence revenant à 2625 fr.

En octobre 1907, une turbine atmosphérique, construite par les *Deutsche Windturbine Werke* de Dresde, fut installée pour fournir la force motrice, avec un groupe électrogène à essence comme réserve.

La turbine atmosphérique a une roue de 12 m de diamètre, avec des bras fixes en tôle d'acier d'une forme appropriée. Cette turbine a été montée sur un tour en acier de 29 m de hauteur; cette hauteur inaccoutumée est nécessaire pour échapper à l'influence des arbres du voisinage. L'énergie est transmise à la dynamo par un engrenage conique et un arbre vertical. Cette turbine est munie de deux ailes de réglage : une pour les variations dans la direction du vent, l'autre pour les variations dans l'intensité du vent. Cette dernière, amène le plan de la roue à

coïncider plus parallèlement avec la direction du vent, à mesure que la force de ce dernier augmente.

L'ensemble de la construction est exceptionnellement solide, et il a déjà résisté à de violentes tempêtes en dépit de sa position exposée. La production du courant électrique commence avec une vitesse du vent de 3 ou 4 mètres à la seconde, c'est-à-dire à un régime du déplacement de l'air sur lequel on peut compter, dans cette région, pendant 10 heures par jour en moyenne. La roue a été construite pour développer 6 ch quand le vent atteint une vitesse de 4 à 5 m à la seconde, 14 ch quand cette vitesse est de 6 à 7 m, et 20 ch quand la même vitesse est de 8 m à la seconde; la vitesse de rotation s'accroît en conséquence.

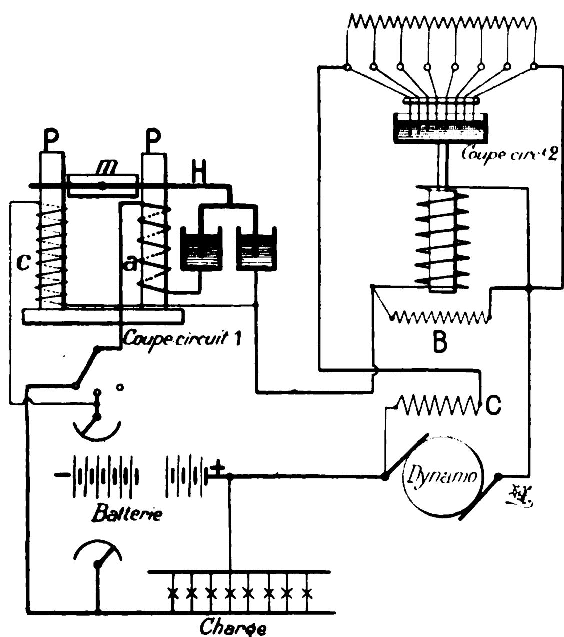


Fig. 44.

On a constaté que l'on pouvait en réalité obtenir jusqu'à environ 30 ch avec une vitesse du vent de 8 m à la seconde. La dynamo, pourvue de pôles de commutation, a été construite pour débiter 80 ampères sous 110 volts à la vitesse angulaire de 1350 tours par minute, ce qui correspond à un déplacement d'air d'environ 6,7 m par seconde.

On emploie deux interrupteurs automatiques dont l'un met la dynamo en circuit ou hors circuit, selon que sa tension est supérieure ou inférieure à celle de la batterie. L'autre interrupteur sert à éviter une surcharge excessive de la dynamo lorsque le vent s'accroît subitement, et cela en insérant automatiquement, à cet effet, une résistance plus ou moins grande dans la dérivation. Les connexions sont celles indiquées sur la figure 44. Le premier interrupteur, à gauche, est un électro-aimant à deux branches portant d'un côté une bobine shunt et, de l'autre, une bobine série montée sur le circuit principal de la dynamo. Cet électro-aimant agit sur un aimant permanent *m*, qui porte les contacts interrupteurs à mercure H. Aussi longtemps que la tension de la dynamo demeure inférieure à la tension de la batterie, la bobine shunt maintient la dynamo hors circuit. Lorsque la tension de la dynamo devient égale à celle de la batterie, aucun courant ne passe dans la bobine shunt *c* et toute élévation nouvelle dans la tension de la dynamo renverse le courant en *c*; un excédent de 5 volts amène les contacts à se fermer. Alors le courant ne passe plus dans la bobine C, mais l'interrupteur est maintenu fermé par le courant de la dynamo qui passe dans la bobine série *a*. Lorsque la tension de la dynamo tombe à zéro, l'interrupteur s'ouvre à nouveau. On voit que c'est la *différence* de tension entre la dynamo et la batterie qui actionne l'interrupteur, en sorte que la tension réelle de la batterie, à un moment donné, n'influence pas le fonctionnement.

Le second interrupteur, à droite, a simplement un solénoïde A en série placé dans le circuit de la dynamo, et son noyau plongeur porte un godet rempli de mercure E qui met en court-circuit les tiges de contact de longueurs différentes servant à graduer la résistance, modifiant ainsi la résistance du circuit shunt de la dynamo. La résistance B sert au réglage.

Le fonctionnement de cette installation a été reconuu comme des plus satisfaisant. Il a été possible de se dispenser de recourir au groupe électrogène à essence, servant de secours, pendant 90 jours consécutifs, avec une charge quotidienne moyenne de 20 ampères.

La batterie fonctionne dans des conditions exceptionnellement avantageuses, car la charge s'opère lentement, avec des intervalles de décharge intermédiaires. M. Bohm donne, sur le prix de revient, les détails suivants :

Frais de premier établissement :

Moteur atmosphérique, tour et dynamo.	17 000 fr
Batterie.	7 500
Groupe à essence, servant de secours.	15 000
Tableau de distribution, interrupteurs, appareils.	1 375
Total. . .	40 875 fr

Frais annuels :

Intérêt.	2 050 fr
Amortissement.	2 125
Réparations.	500
Entretien et huile.	125
Essence (2100 kg).	562 fr 50
Main-d'œuvre pour les deux moteurs : le moteur atmosphérique et celui à essence.	312 fr 50
Total. . .	5 675 fr

Avec l'installation précédente qui se composait de deux groupes électrogènes à essence et d'une

batterie, le coût de premier établissement s'était élevé à 25 750 fr et les frais annuels se chiffraient par :

Intérêt	1 275 fr
Amortissement	2 050
Réparation	250
Entretien et huile	375
Essence	2 625
Main-d'œuvre	1 875
Total	8 450 fr

M. Böhm fait remarquer que la différence, dans le montant des frais annuels, est surtout due à ce que la conduite des groupes électrogènes à essence exige une main-d'œuvre expérimentée dont on peut se dispenser lorsque ces groupes sont employés seulement comme secours. Le moteur atmosphérique lui-même exige fort peu de soins, en dehors du remplissage des graisseurs qui doit être effectué chaque semaine. — G.

Bibliographie

La Télégraphie sans fil et les ondes électriques, par J. Boulanger, colonel du génie en retraite, et G. Ferrié, chef de bataillon du génie. 7e édition augmentée et mise à jour. Un volume, format 22 × 13 cm, de 487 pages, avec 255 figures. Prix, cartonné : 10 francs (Paris, Berger-Levrault et Cie, éditeurs).

Cet excellent ouvrage constitue le meilleur manuel pratique de télégraphie sans fil. Laissant de côté les développements inutiles de spéculation pure, les auteurs, dont la compétence est indiscutable, n'ont exposé que les principes théoriques indispensables, soigneusement vérifiés par l'expérience, et se sont principalement attachés à décrire les différents systèmes qui ont reçu des applications pratiques.

Augmentant chacune des éditions successives de ce traité, en le tenant au courant de toutes les améliorations apportées à ce système de communication, l'on peut dire que chaque fois les auteurs ont rédigé un nouveau travail exposant l'état actuel de la télégraphie et de la téléphonie sans fil.

MM. Boulanger et Ferrié sont trop bien connus dans le monde des électriciens pour qu'il soit nécessaire d'insister sur la valeur de leur manuel. L'on ne saurait trouver de meilleurs guides, et le succès affirmé par sept éditions successives dans un temps relativement court est pleinement justifié. — J.-A. M.

Practical testing of electrical machines *(Essais pratiques des machines électriques)*, par Léonard Oulton et Norman J. Wilson. Un volume format 160 × 100 mm de 210 pages avec 90 figures. Prix relié : 4 shillings 6 pence. (Londres et New-York, Whittaker et Co, éditeurs, 1909.)

Cet ouvrage est un manuel pratique destiné à compléter les nombreux traités s'occupant de la théorie des machines électriques, des instruments de mesure et des appareils divers jouant un rôle dans les essais. Il a été écrit en vue de mettre sous les yeux de l'ingénieur et de l'étudiant, sous un format commode, les divers essais auxquels doivent être soumis les différents types des machines électriques. Les auteurs ont suivi l'ordre suivant lequel il convient de réaliser, le plus généralement, les essais en question; pour chaque opération ils ont fait suivre leurs explications de calculs complets, montrant l'interprétation à donner aux résultats obtenus. Après une introduction énumérant les nombreux dérangements susceptibles de se produire sur les machines avec indication de leurs causes, l'œuvre principale comporte huit chapitres portant les titres suivants : I. Essais des moteurs d'induction; II. Essais des génératrices à courant alternatif; III. Essais des convertisseurs tournants et des moteurs synchrones; IV. Essais des moteurs monophasés de tramways; V. Essais communs aux différentes machines à courant continu; VI. Essais des génératrices à enroulements shunt et compound; VIII. Essais des moteurs-série et des moteurs de tramway à courant continu.

Une table alphabétique des matières permet de se reporter immédiatement à l'une quelconque des questions traitées dans le corps de l'ouvrage.

Jahrbuch der drahtlosen Telegraphie und Telephonie (*Annuaire de la télégraphie et de la téléphonie sans fil*), par Jonathan Zenneck et G. Eichhorn. 3e volume. Fascicule 1. Un volume, format 24 × 16 cm, de 116 pages, avec figures. Prix du volume comportant 6 fascicules : 21,60 mark (Leipzig, librairie J. Ambrosius Barth).

Cette utile revue continue régulièrement sa publication et constitue le répertoire le plus complet de tout ce qui se publie relativement à la télégraphie et à la téléphonie sans fil; elle contient en outre des mémoires originaux des plus intéressants.

Problèmes et exercices de mathématiques générales, par E. Fabry, professeur à l'Université de Montpellier. Un volume, format 25 × 16 cm, de 420 pages avec figures. Prix : 10 francs (Paris, librairie A. Hermann et fils).

Nous avons signalé dans l'*Electricien* (tome XXXVI, page 303, 1908) la publication du *Traité de mathématiques générales*, du même auteur, et nous disions que cet intéressant ouvrage présentait cette particularité qu'il renferme la matière de l'enseignement qui convient tout particulièrement aux électriciens qui ne voient et ne recherchent dans les mathématiques qu'un levier dont il leur suffira de connaître la puissance et le maniement.

Dans ces conditions, les techniciens peuvent puiser dans ce Traité les notions d'algèbre, de géométrie analytique, de calcul différentiel et intégral et de mécanique qui leur sont indispensables.

M. Fabry complète aujourd'hui son travail en publiant un recueil de problèmes et d'exercices avec solutions

qui facilitera beaucoup l'intelligence du texte contenu dans le Traité.

Nous sommes certain que le succès avec lequel a été accueilli cet excellent ouvrage, succès du reste bien mérité, se continuera pour son indispensable complément.

La soudure autogène des métaux, par S. Ragno. Un volume, format 23 × 14 cm, de VIII-90 pages, avec 18 figures. Prix : 2,50 fr (Paris, H. Dunod et E. Pinat, éditeurs).

On sait que la soudure autogène consiste en l'union intime et parfaite de deux morceaux d'un même métal, obtenue par la seule fusion des parties rapprochées.

Cette soudure est usitée depuis longtemps, mais seulement pour les métaux et les alliages ayant de basses températures de fusion. La soudure plomb sur plomb, qui se fait à 350 degrés, date d'environ cinquante ans.

Plus récemment, on a réalisé la soudure des métaux d'emploi courant dans les constructions mécaniques : acier, fer, fonte, cuivre, aluminium, bronze, etc.

Les soudures autogènes actuellement employées sont réalisées par les procédés électrique, oxhydrique, oxyacétylénique, aluminothermique et par le procédé au gaz d'éclairage et oxygène.

Mais il est souvent très difficile d'être exactement renseigné sur la valeur respective de ces divers systèmes et les praticiens sont très embarrassés dans le choix de la méthode à appliquer dans tel ou tel cas.

M. S. Ragno, qui a étudié cette question à fond, offre aux intéressés une étude uniquement fondée sur la pratique et la recherche scientifique.

Cet ouvrage sera donc très utile, car jusqu'ici les publications sur la soudure autogène ont trop souvent été intéressées à préconiser un système plutôt qu'un autre, sans souci de la vérité.

Nous recommandons donc ce manuel pratique, persuadé qu'il donnera de saines notions dont profiteront grandement les ingénieurs, industriels, contremaîtres et praticiens.

Statistique des distributions d'énergie en 1908 dans le royaume de Belgique. Brochure de 73 pages publiée par le ministère de l'Industrie et du Travail.

Cette nomenclature, parfaitement et clairement établie, donne tous renseignements utiles sur les usines génératrices alimentant des réseaux de distribution d'énergie électrique destinés au service de l'éclairage public et privé ainsi qu'au service de la force motrice et qui, dans ce but, utilisent les voies publiques pour leur lignes.

Il serait fort désirable que le ministère des travaux publics de France qui possède tous les documents nécessaires, procède à l'établissement d'une nomenclature analogue qui rendrait de grands services à tous les industriels.

Nouvelles

Le préfet de la Seine vient de prendre un arrêté approuvant les récents votes du Conseil municipal décidant la jonction des deux exploitations des omnibus et des tramways en une seule.

Selon la délibération du Conseil qui renvoie l'affaire devant la Commission d'admissibilité, le préfet accorde un délai de huit jours aux demandeurs pour faire connaître s'ils acceptent le cahier des charges modifié. Ce délai part du 1er janvier courant et a pris fin, en conséquence, le 8 janvier.

La Commission d'admissibilité s'est réunie le lundi 10 janvier pour prendre connaissance des réponses des demandeurs.

***

Le *Globe* de New-York rapporte les expériences faites par une jeune Russe, la doctoresse Louise Robinovitch, dans un laboratoire de M. Edison.

Après avoir électrocuté un lapin et après que les assistants eurent constaté toutes les apparences de la mort, la doctoresse, se servant d'un appareil électrique de son invention, soumit le cadavre du lapin à une longue série d'excitations rhytmiques, obtenues en interrompant et en rétablissant le courant à de fréquents intervalles. Les décharges se produisaient sur la région du cœur et à la base de la colonne vertébrale. Après la troisième minute d'application, le cœur qui avait cessé de battre après l'électrocution, reprit son mouvement et les poumons se remirent à fonctionner. L'animal revint rapidement à la vie et une demi heure après l'application de la première excitation il se redressait sur ses pattes, sautait sur le plancher et trottait dans la salle.

Dans une autre expérience, il fut constaté qu'un lapin pouvait être anesthésié par des décharges électriques sans danger pour sa vie.

***

Un funiculaire électrique est à l'étude en ce moment à Nice.

***

Le Conseil général du département du Var vient d'adopter les conclusions d'un rapport relatif au projet d'établissement d'un chemin de fer électrique de Salerne à Aups.

***

Les travaux d'installation d'une distribution d'énergie électrique pour l'éclairage à Saint-Lunaire (Ille-et-Vilaine), vont être commencés

très prochainement. La préfecture a approuvé le rapport qui lui avait été adressé par la municipalité.

*
* *

Le Sud-Lumière va éclairer électriquement le Plessis Robinson (Seine), le traité que cette Société avait soumis au Conseil municipal ayant été approuvé par ce dernier.

*
* *

Un accord commercial vient, paraît-il, d'être conclu entre les établissements Schneider et Cie, du Creusot, et la Société Felten und Guilleaume Lahmeyerwerke, de Mülheim-sur-Rhin.

Cet accord aurait été établi pour l'exécution de commandes importantes à exécuter, conjointement par ces deux importantes maisons, MM. Schneider et Cie et la Société auonyme d'électricité Lahmeyer de Paris, branche française de la Société Felten und Guilleaume Lahmeyerwerke.

Parmi ces commandes, il y aurait une installation de laminoirs pour plaques de blindage de navires à faire aux usines métallurgiques de Terni (Italie) et une locomotive électrique monophasée de 1500 ch, commandée par la Compagnie des chemins de fer du Midi.

Il y aurait également un arrangement conclu entre les deux sociétés et la maison Escher Wyss et Co, de Zurich pour la construction des turbines Zoelly.

*
* *

La Société des Ingénieurs civils de France, dans sa séance du 17 décembre dernier, a élu comme vice-président M. J. Carpentier, membre de l'Académie des sciences.

*
* *

Par suite de dissolution de Société, la station électrique de La Forge, canton et arrondissement de Remiremont (Vosges) a été vendue aux enchères publiques, à Remiremont, en l'étude de Me Poirot, notaire, le 18 janvier 1910, à 2 heures du soir.

Cette usine alimente les communes de Cleurie, de La Forge et du Tholy (arr. de Remiremont) et celles de Granges et de Corcieux (arr. de Saint-Dié). La force motrice est hydraulique et à vapeur.

*
* *

L'Union internationale des tramways et de chemins de fer d'intérêt local doit tenir son congrès de 1910, à Bruxelles, les 7, 8, 9 et 10 septembre prochain.

Parmi les questions qui y seront traitées, nous citerons les suivantes :

Stations centrales à gaz pauvre, à moteurs Diesel et à combustibles autres que le charbon. Rapporteur : M. Ch. Thonet, directeur général de la Société d'entreprise générale de travaux, à Liège.

Contrôle et entretien des lignes aériennes dans les exploitations de tramways électriques. Rapporteur : M. Otto, ingénieur en chef de la grande compagnie de tramways de Berlin, à Berlin.

Résultats obtenus par l'emploi de compteurs de courant et autres sur les voitures de tramways : Rapporteurs : MM. Bouton, directeur général de la compagnie des tramways de l'Est-Parisien, et Battes, directeur des tramways municipaux de Francfort-sur-Mein.

*
* *

La Compagnie du gaz vient d'obtenir la concession de l'éclairage électrique de la ville de Flers, dans l'Orne.

*
* *

La Société générale électrique vient d'obtenir une concession de quinze ans pour l'éclairage électrique de Jarny (Meurthe-et-Moselle).

*
* *

La municipalité de Provins (Seine-et-Marne), vient d'accorder à la Compagnie du gaz la concession d'une distribution d'énergie électrique.

*
* *

La municipalité de Saint-Gaudens (Haute-Garonne), a concédé l'éclairage électrique de la ville à la Compagnie luchonnaise d'électricité.

*
* *

La Société de distribution électrique du Centre a obtenu de la municipalité de Saint-Gervais (Loir-et-Cher), une concession de quarante années pour l'éclairage électrique de la commune.

*
* *

Il y a déjà plus d'un an qu'un soi-disant inventeur, Guersaint, prétendait avoir trouvé la transmission sans fil de l'énergie électrique à longue distance, découverte qui parut merveilleuse à certains gros financiers de Paris, de Lyon et de Grenoble.

Un syndicat fut formé et des parts atteignirent le chiffre de 400 000 francs. Dans les expériences qui furent effectuées à Marseille, on s'aperçut que toute l'installation était truquée.

Le tribunal correctionnel de Lyon vient de condamner ce pseudo-inventeur à un an de prison avec sursis et à 4875 francs de dommages-intérêts envers le syndicat trompé.

Renseignements industriels et financiers

SOCIÉTÉ CH. LEFEBVRE ET Cie

Société en commandite par actions constituée sous le régime de la législation française ayant pour gérant M. Charles Lefebvre, ingénieur, ancien ingénieur des ponts et chaussées, demeurant à Paris, boulevard de Courcelles, 1.

Statuts déposés chez Me Dumesny, notaire à Blois, le quatorze décembre mil neuf cent neuf.

Siège social. — A Paris, 1, boulevard de Courcelles.

La société a pour objet :

1° La prise en concession, l'obtention ou la rétrocession de toutes concessions ou autorisations de réseaux de chemins de fer ou tramways à traction animale, mécanique ou électrique et en général de tous systèmes de transport en commun, l'exécution, l'entretien, la prise à bail ou l'affermage et l'exploitation desdits réseaux;

2° La prise en concession, l'achat ou la rétrocession de toutes concessions ou autorisations d'usines ou réseaux de distribution de force motrice, de lumière, d'eau, etc., l'exécution, la prise à bail ou l'affermage et l'exploitation desdits réseaux et usines.

Le tout conformément aux lois et règlements en vigueur.

3° La participation directe ou indirecte à toutes opérations ou entreprises pouvant se rattacher à l'un des objets précités par voie de créations de sociétés nouvelles, de participation à leur constitution ou à leur gestion, par voie de participation à l'augmentation du capital des sociétés existantes d'apports, de vente ou d'affermage de tout ou partie de l'actif de fusion ou autrement;

4° Et généralement toutes opérations industrielles, commerciales, financières et immobilières ou entreprises et acquisitions d'établissements se rattachant à l'industrie des travaux publics, des chemins de fer ou tramways, de distribution de force motrice, de lumière, d'eau, etc., et pouvant être nécessaires ou utiles à la réalisation des affaires de la société en France ou à l'étranger.

La durée de la société est de cinquante années qui commenceront à courir du jour de sa constitution définitive.

M. Lefebvre fait apport à la société de la partie de son fonds industriel et commercial exploité par lui au domicile ci-dessus et comprenant :

Le bénéfice de toutes études, plans, dessins, dossiers, contrats, promesses, traités, marchés exécutés ou obtenus par lui jusqu'à ce jour et se référant à toutes concessions de chemins de fer ou tramways et à toutes concessions de distribution d'énergie électrique connexes aux concessions susvisées.

En rémunération de cet apport il est attribué à M. Lefebvre mille actions entièrement libérées de la société et cinq cents parts de fondateurs donnant droit à la part de bénéfice ci-après fixée.

Le capital social est fixé à un million divisé en deux mille actions nominatives de cinq cents francs chacune dont mille sont attribuées à M. Lefebvre en représentation de son apport et mille sont à souscrire en numéraire et payables un quart lors de la souscription et le surplus aux époques et dans les proportions qui seront déterminées par le gérant.

L'assemblée générale se réunit dans les quatre mois qui suivent la clôture de l'exercice social.

Les assemblées ordinaires et extraordinaires sont convoquées par un avis inséré vingt jours francs au moins avant l'époque fixée pour la réunion, délai pouvant être réduit à dix jours pour les assemblées extraordinaires, dans l'un des journaux d'annonces légales du département du siège social.

L'année sociale commence le premier janvier et finit le trente et un décembre, le premier exercice sera clos le trente et un décembre mil neuf cent dix.

Sur les bénéfices nets, il est prélevé :

1° Cinq pour cent pour la formation d'un fonds de réserve qui sera laissé à la disposition du gérant jusqu'à concurrence de cent mille francs, le surplus devra être versé à un fonds spécial d'amortissement.

2° La somme nécessaire pour payer à titre de premier dividende aux actions, cinq pour cent des sommes dont ces actions sont libérées;

3° La somme que le gérant jugera nécessaire de prélever sur le solde des bénéfices, pour développer les opérations de la société;

4° Quinze pour cent des sommes restantes à la gérance;

5° La solde sera ensuite réparti, soixante-dix pour cent aux actionnaires et trente pour cent aux parts de fondateurs.

En cas de liquidation après l'acquit du passif et des charges sociales, le produit net de la liquidation sera employé à rembourser le montant des actions et le surplus sera réparti entre le gérant et les actionnaires comme il est dit ci-dessus.

Si les actions sont amorties pour la totalité, la répartition de ce produit net se fera entre les actionnaires et les porteurs de parts de fondateur dans la proportion de soixante-dix pour cent aux actions et trente pour cent aux parts de fondateur.

Il n'a pas encore été fait d'émission et il n'a pas été dressé de bilan.

Fondateur : M. Lefebvre, demeurant à Paris, boulevard de Courcelles, n° 1.

LEFEBVRE.

SOCIÉTÉ ANONYME DITE ÉNERGIE-ÉCLAIRAGE

Société anonyme constituée sous le régime de la législation française. — Siège social : Nancy, 40, rue Gambetta. — Statuts déposés aux minutes de Me Houot, notaire, à Nancy, le 30 novembre 1909.

Objet : l'industrie de l'énergie électrique et du gaz, et notamment l'obtention, l'acquisition et l'exploitation, en France, sous toutes ses formes, et à l'étranger de toutes concessions d'éclairage, chauffage et énergie par le gaz et par l'électricité et de tous brevets se rattachant à l'objet social; la création, l'acquisition, la location et l'exploitation en France et à l'étranger d'usines à gaz, de stations centrales d'électricité, d'usines servant à la distribution des eaux et de tous réseaux de distribution de gaz, d'énergie électrique; l'exploitation des sous-produits de la fabrication; la vente des charbons; la fabrication, la fourniture, l'installation et le commerce de tous appareils propres à l'éclairage et au chauffage par le gaz et l'électricité; la participation directe ou indi-

recte de la société dans toutes opérations pouvant se rattacher à son objet, par voie de création de sociétés nouvelles, d'apport, de fusion ou autrement. — Durée : quatre-vingt-dix-neuf années, à compter du 21 décembre 1909, jour de sa constitution définitive.

La compagnie générale électrique, société anonyme, par actions, au capital de 4 millions de fr, dont le siège est à Nancy, rue Oberlin, a fait apport à la société de : *a*) La station centrale électrique de Vittel comprenant usine génératrice, matériel, réseau des lignes de distribution, évalués 253 985,90 fr. Mobiliers de bureau, petit outillage, compteurs en location, évalués 12 212, 55 fr. Concession du droit exclusif d'établir et d'utiliser gratuitement les rues et places de Vittel pour l'établissement de conducteurs électriques souterrains et aériens. La clientèle et le bénéfice de tous traités et marchés. Ces trois derniers éléments sans évaluation spéciale. — *b*) La station centrale de Conflans-Jarny, comprenant usine génératrice, matériel d'exploitation, réseau des lignes de distribution des communes de : Auboué, Conflans, Hatrize, Homécourt, Jarny, Labry, Moineville, Moutiers et Valleroy, évalués 647 338,55 fr. Mobiliers de bureau, petit outillage, compteurs en location, matériel en magasin, le tout estimé à 40 451,25 fr. Concessions ou titres aux concessions et autorisations pour l'éclairage et la distribution d'énergie dans les communes ci-dessus. La clientèle de la station centrale. Le bénéfice de tous traités et marchés. Ces trois derniers articles sans estimation spéciale. — *c*) La concession ou les titres à concession pour le chauffage et l'éclairage au gaz des communes de Jœuf, Homécourt, Auboué et Jarny. Le bénéfice de tous traités et marchés, ces deux articles sans estimation spéciale. — *d*) Les études, plans, démarches en vue de l'installation des usines, canalisations et réseaux, estimés à 46 011,65 fr.

En représentation de son apport, il a été attribué à la compagnie générale électrique : 1000 actions de 500 fr chacune, entièrement libérées, et une somme de 500 000 fr payable dans le délai de trois mois de la constitution définitive de la société, sans intérêts jusque-là.

En outre, la société Energie-éclairage devra rembourser à la compagnie générale électrique la somme de 19 908,55 fr représentant la valeur des marchandises se trouvant dans les établissements compris en l'apport.

Capital social : 1 million de fr, divisé en 2000 actions de 500 fr, dont 1000 actuellement libérées du quart. — Les administrateurs reçoivent des jetons de présence dont la valeur est fixée par l'assemblée générale. Les assemblées sont convoquées à Nancy quinze jours à l'avance par lettres aux titulaires d'actions nominatives, et par insertion dans un des journaux de Nancy. Le délai peut être réduit à huit jours pour les assemblées extraordinaires ou sur deuxième convocation. L'année sociale commence le 1er janvier et finit le 31 décembre.

Répartition des bénéfices :

1° 5 0/0 pour la réserve légale; 2° somme suffisante pour servir à titre de premier dividende un intérêt de 5 0/0 au capital-actions libéré et non amorti. Sur le surplus il est prélevé 20 0/0 pour le conseil d'administration; l'excédent aux actionnaires ou à des fonds de réserves supplémentaires. La société n'a pas encore dressé de bilan. Emission de 2000 obligations chirographaires de 500 fr chacune, représentant un emprunt de 1 million de fr autorisé par l'article 26 des statuts. Le montant intégral de ces obligations, émises au pair, est payable lors de la souscription. Elles produiront un intérêt annuel de 4 fr 75 0/0 l'an, payables par semestre, les 1er janvier et 1er juillet. Amortissables en quarante années, qui commenceront à courir cinq ans après la date de l'émission, par voie de tirage au sort. La société se réserve la faculté d'anticiper le remboursement de tout ou partie de cet emprunt, à partir du 1er janvier 1915, après un préavis de 6 mois publié dans un journal régional.

Le président du conseil d'administration,
F. VILLAIN,
Ingénieur en chef des mines, à Nancy,
rue Stanislas, 57.

ÉNERGIE ÉLECTRIQUE DU PAS-DE-CALAIS

Société anonyme française en formation. — Siège social provisoire à Douai, 9, rue Charles-Merlin. — Objet : Production et distribution d'électricité dans le Calaisis.

La Société pourra effectuer toute opération financière ou industrielle s'y rapportant directement ou indirectement. — Durée : 99 années, la première finissant le 31 décembre 1910. — Capital . 1 200 000 fr en 4800 actions de 250 fr, dont 4400 à souscrire et 400 actions d'apports entièrement libérées attribuées aux fondateurs. — Sur les bénéfices nets, il est prélevé 5 0/0 pour réserve légale, 5 0/0 au moins pour amortir les actions et 5 0/0 du montant libéré pour les actionnaires; sur le surplus, il est attribué : 10 0/0 au conseil, 90 0/0 aux actions et à la réserve extraordinaire. Assemblées générales convoquées par avis inséré, 15 jours au moins à l'avance, dans un journal régional d'annonces légales.

Les fondateurs :
FERNAND FIESCHI, 9, rue Charles-Merlin, Douai.
CHARLES VAN EECKE, 101, rue de la Gare, Roubaix.

LES VALEURS D'ÉLECTRICITÉ EN 1909

Pendant l'année 1909, les valeurs d'électricité n'ont pas interrompu leur hausse et enregistrent encore de nouveaux et importants progrès.

Valeurs d'électricité.	Cours fin décembre. 1908	1909
Compagnie parisienne de distribution d'électricité.	330	428
Compagnie Edison.	1 400	1 415
Secteur de la Place Clichy.	1 350	1 470
Eclairage et force par l'électricité.	1 235	1 383
Compagnie générale d'électricité.	800	980
Forces motrices du Rhône.	575	615
Energie électrique du littoral.	370	405
Electricité de Paris.	400	506

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Alternateur compound système Latour : ateliers de construction du Nord et de l'Est, 75, boulevard Haussmann, à Paris.

Le Gérant : L. DE SOYE.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

2e SÉRIE. — TOME XXXIX. N° 996 29 Janvier 1910

TRENTIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

SOMMAIRE

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 ET 49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 47 ET 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1910

ABONNEMENTS, 12 mois = FRANCE : 20 fr. — UNION POSTALE : 25 fr.
Le numéro : 50 centimes.

Essais à New-York de pompes centrifuges à incendie.

On vient de faire, à New-York, l'essai de 20 pompes munies de tuyaux de 0,076 m de diamètre, avec jet de 5 cm de diamètre, reliées au service à haute pression exploité par la compagnie des *Electric Centrifugal Pumps* dont les stations centrales ont été récemment pourvues de moteurs électriques d'une puissance supérieure à 5000 ch.

Dans la station Oliver aussi bien que dans celle de la rue Gausefort, chaque groupe destiné au service des incendies du quartier de Manhattan comprend une pompe centrifuge actionnée par un moteur asynchrone de 880 ch sous 6600 volts.



Fig. 45. — Essai public des pompes à incendie de la Campagnie des Pompes centrifuges de New-York.

Ces deux stations sont identiques et sont destinées à contenir chacune huit groupes semblables; actuellement cinq unités sont seulement en fonctionnement. Si nous prenons la station Gausefort comme type de ces installations, nous voyons qu'elle mesure comme étendue 20 m sur 30 m. Les pompes sont alignées sur chaque côté du bâtiment; elles sont du type centrifuge débitant 13 630 litres par minute sous une pression de 15 kg par cm² à une vitesse angulaire de 740 tours par minute. Elles sont commandées par des moteurs asynchrones qu'alimente un circuit à courants triphasés sous 6600 volts, à la fré-

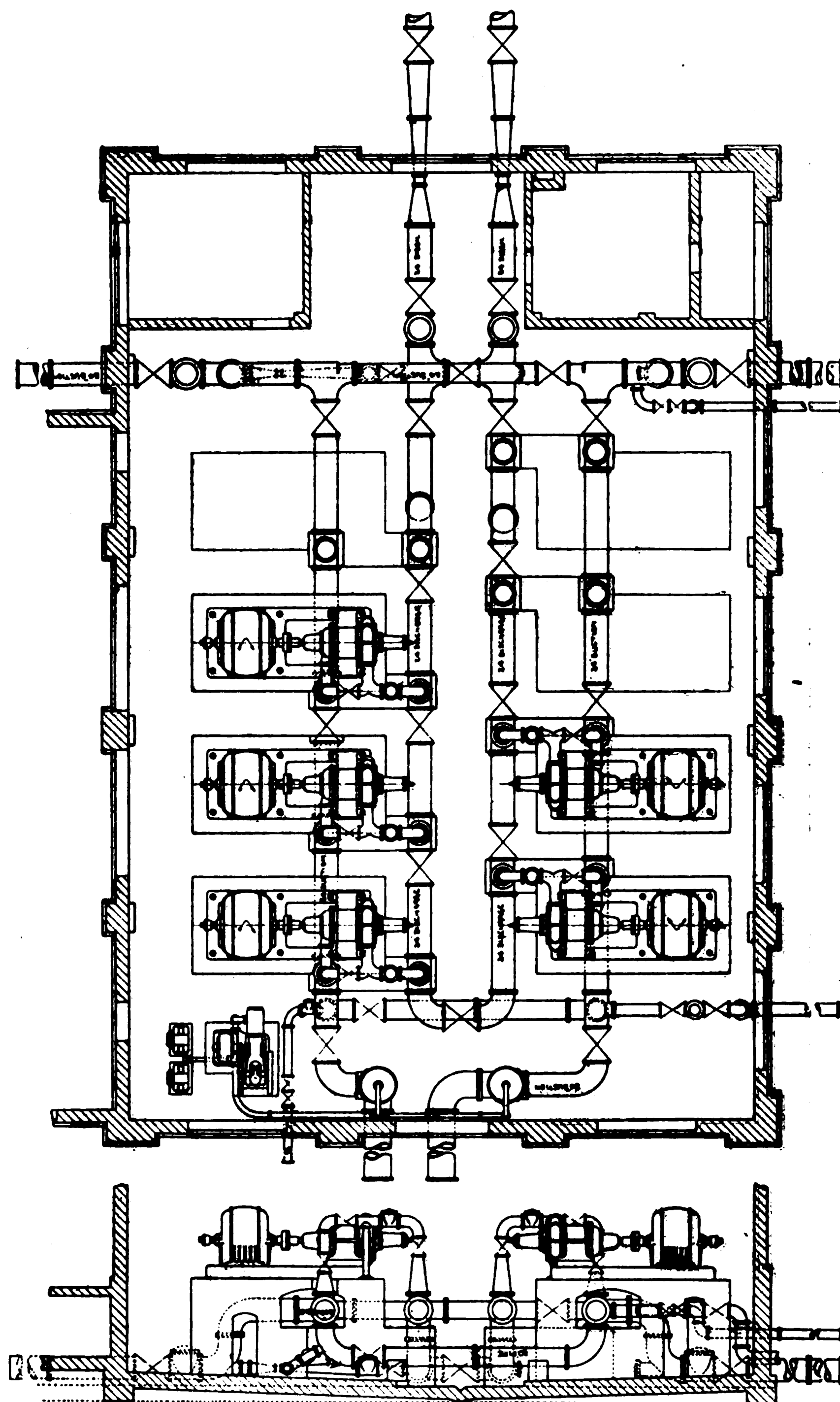


Fig. 46. — Plan de l'usine électrique de la rue Gausefort à New-York.

quence 25. En plus de ces groupes principaux, la station en renferme plusieurs autres de puissance moindre.

Les essais publics du fonctionnement de ces pompes par le service des pompiers de Manhattan Island (fig. 45) a, été des plus saisissants. On comptait vingt lignes de tuyaux variant en longueur jusqu'à 200 et 300 m qui étaient braqués sur un foyer d'incendie imaginaire; chaque tuyau, soutenu par un chariot, était manœuvré par trois hommes. Le débit total de 163 570 litres par minute fut envoyé sous cette énorme pression de 15 kg : cm² dans une direction parallèle au plus élevé des « gratte-ciel » qui se trouve à l'angle de la 16e rue et de Broadway et qui compte 17 étages; la nappe d'eau atteignit la hauteur des toits sans la moindre difficulté. Un coup de sifflet fit interrompre instantanément, au bout de 20 minutes, le jeu simultané de toutes les pompes.

D'après les observations du professeur Carpenter, de l'Université Cornell, le rendement fut trouvé supérieur de 15 à 20 0/0 au rendement spécifié.

L'alimentation d'eau est prise sur la distribution de la ville sous une pression de 1,10 à 2 kg par cm²; on s'est demandé s'il n'était pas plus économique d'emprunter à la mer l'eau nécessaire; mais, étant donné que le service des incendies n'emploie en général que 1 0/0 de la totalité des distributions urbaines, on a jugé inutile de modifier le premier projet Cependant, en cas d'accident aux canalisations urbaines, on peut employer l'eau de mer, tout est prévu pour le faire.

On a fait également des essais de 24 heures sans arrêt pour éprouver l'endurance des moteurs et du matériel et on a obtenu toute satisfaction; le rendement s'est toujours maintenu à une moyenne de 72,20 0/0 alors que l'on n'avait garanti qu'un rendement de 70 0/0 comme débit et comme pression; il s'est même élevé à 75 0/0 au cours de la deuxième heure de fonctionnement. Quant à la puissance des moteurs, elle a atteint 920 ch, soit 15 0/0 en plus de la puissance spécifiée et cela sans échauffement anormal. Après l'essai général de 24 heures, on a essayé les moteurs séparément pour s'assurer du rendement individuel et on a obtenu les mêmes résultats.

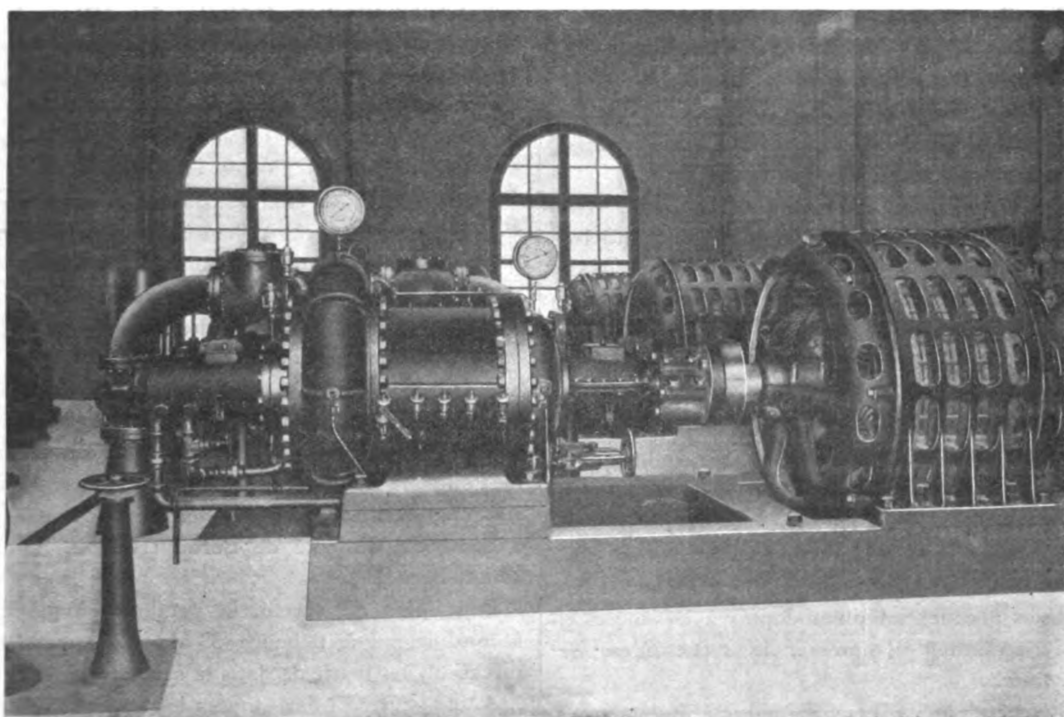


Fig. 47. — Station électrique de la rue Gausefort à New-York.

La figure 47 est une vue d'une partie de la salle des machines de la station de la rue Gausefort, et la figure 46 est un plan de cette usine.

Frank C. PERKINS.

Notes sur l'horlogerie électrique (1)

DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE DE L'HEURE

L'Observatoire du Bureau des Longitudes, à Montsouris, donne l'heure exacte téléphoniquement aux horlogers qui la lui demandent les lundis et vendredis matin. Le système de communication est des plus simples. Un *résonateur*, dans le genre de celui figuré en H sur la planche représentant le schéma des distributions à Besençon (no du 8 déc. 1909), amplifie le battement de la seconde du régulateur auquel il est accolé.

Le client écoute ces battements à son poste téléphonique et l'employé de l'Observatoire lui fait connaître verbalement le numéro de la seconde et celui de la minute.

Il y a deux ans que ce service a été organisé sous la direction de M. Claude.

Il est très utile. Il le serait davantage si le régulateur type avait une marche plus précise. Malheureusement, de temps à autre, on constate des variations assez fortes (2).

⁂

Le doyen des Observatoires, au point de vue de la distribution de l'heure exacte, est celui de Neuchâtel (Suisse) (3). On peut dire qu'il donne l'heure à toute la Suisse une fois par jour. Il emprunte à cet effet les lignes télégraphiques de la Confédération. Les récepteurs du signal horaire sont des *pendules à coïncidences* semblables à celles adoptées depuis à Besançon et qui permettent d'apprécier le *soixantième de seconde*.

La pendule, qui envoie automatiquement le courant déclencheur, est comparée chaque jour à 10 heures du matin aux pendules normales (de Hipp, de Riefller et de Winnerl) dont les corrections et marches diurnes sont calculées d'après les déterminations de l'heure au moyen de la lunette méridienne. La pendule est mise à l'heure au moyen de deux petits poids additionnels qui font monter ou descendre le centre de gravité suivant qu'on les pose au-dessus ou au-dessous de ce point. L'effet du poids supérieur est de *4 centièmes de seconde* par minute. Celui du poids inférieur de *8 centièmes* dans le même temps.

Ces poids correspondent, comme action, au système Borrel-Greenwich installé à Besançon sur la pendule de M. Leroy.

La transmission du signal se fait sur des fils que l'Administration fédérale des télégraphes met à la disposition de l'observatoire entre 1 heure 25 minutes et 1 heure 43 minutes (heure de l'Europe centrale). Une convention est intervenue à cet effet entre l'Etat de Neuchâtel et le départemental fédéral des Postes et Télégraphes. En échange de ce service, le Bureau central des P. T. T. de Berne reçoit l'heure gratis et la communique ensuite à tous les bureaux de poste, de télégraphes, de téléphones et de chemin de fer en envoyant à ces bureaux, à 7 heures du matin, un signal au moyen d'un appareil Morse.

A l'Observatoire, la transmission se fait automatiquement aux abonnés à 1 heure 31 minutes du côté de Neuchâtel (Neuchâtel-Ville, La Chaux de Fonds, le Locle, les Brenets, les Ponts, Fleurier, le Sentier, Sainte-Croix, le Brassus), à 1 heure 32, du côté de Berne (Bienne, Saint-Imier, Berne).

Pour plus de sûreté, la pendule envoie un second signal à 1 heure 33 dans la première direction, à 1 heure 34 dans la seconde.

A une heure 35, dans toutes les stations réceptrices en mesure le courant électrique envoyé par l'Observatoire. Ce courant est le courant alternatif d'éclairage dont une soupape Nodon ne laisse passer que des courants de même sens.

Entre 1 heure 36 et 1 heure 41, les observateurs envoient à l'Observatoire des contresignaux qui sont reçus sur un appareil Morse.

S'il y a eu des ratés, l'administration fédérale est informée et procède à la vérification de la ligne jusqu'à ce que le défaut ait été trouvé et réparé.

A toutes les stations, l'heure est la même à quelques centièmes de seconde près, différence provenant de l'inertie des appareils récepteurs.

Depuis deux ans fonctionne également à l'Observatoire de Neuchâtel un service spécial de transmission de l'heure par téléphone. Il suffit de tourner un commutateur pour que les abonnés,

(1) Voir l'*Electricien*, tome XXXVIII, 1909, p. 306 et 385.

(2) L'Observatoire de Paris donne aussi l'heure en divers points de la capitale, à des *centres horaires*. Nous en parlerons à propos de la *Synchronisation*.

(3) L'Observatoire de Neufchâtel est ouvert au service chronométrique depuis sa fondation en 1860. Cet important établissement, qui fonctionne au milieu d'un des centres les plus actifs de la production horlogère, a été dirigé jusqu'en 1901 par le docteur Hirsch. Depuis cette époque il a pour directeur M. le docteur Arndt aux communications et aux travaux duquel sont empruntés les éléments de cette note.

— ici des fabricants de montres ou de pendules, — puissent suivre les battements du balancier à seconde de la pendule.

Ce service est analogue à celui de Montsouris et à celui que remplit à Besançon le résonateur H (1).

L'ÉLECTRICITÉ AGENT DE REMONTAGE

On peut dire qu'il a été exécuté d'innombrables types d'horloges et de pendules employant comme moteur l'énergie électrique.

Dans les uns, le courant intervient simplement à des intervalles assez éloignés pour opérer le remontage d'un poids ou d'un ressort. Dans d'autres, le courant agit directement ou indirectement sur le pendule lui-même afin de lui restituer à des intervalles très rapprochés la force qu'il perd constamment en oscillant.

Le remontage électrique est évidemment la plus simple des applications du courant électrique dans les horloges, que l'on utilise un moteur élecélectrique, des accumulateurs ou une simple pile.

Le croquis de la figure 48 représente le système de remontage électrique appliqué à un régulateur à secondes qui fonctionne depuis quatre ans chez MM. Chateau frères et C°.

Il a été combiné par M. Duhazé, chef d'atelier de cette maison. Le mouvement est un mouvement de régulateur à seconde ne présentant rien d'extraordinaire comme construction et muni d'un simple balancier léger, genre comtoise, à tige de sapin. Le poids P suspendu au fil F porte deux pattes G percées de trous dans lesquels passe librement la tige A portant deux butées B et D; B est fixe et D peut se déplacer le long de A, grâce à la vis E. En dessous du poids P est fixée une pièce T.

R est une lame de ressort plat maintenue d'une façon rigide par les deux supports SS.

C est un autre ressort dont le contact avec la lame R permet au courant de passer dans le petit moteur affecté au remontage du poids P.

Le fonctionnement du système est des plus simples.

A mesure que le poids P descend, T se rapproche de plus en plus du ressort R qu'il finit par comprimer et amener à la positon R'. Au voisinage de cette position, la lame R change brusquement de courbure et prend la position R', symétrique de R. Dans cette position, le contact est établi avec C qui s'est abaissé en C'. Le courant passe dans le moteur et le poids est remonté.

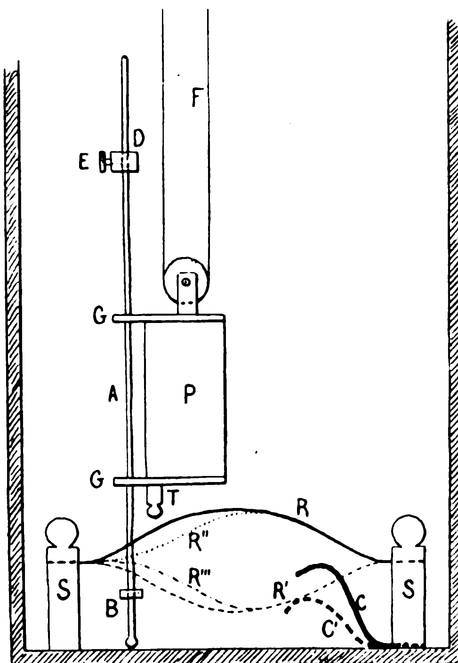


Fig. 48.

La patte supérieure G atteint la butée D et la soulève peu à peu. Dans ce mouvement, la butée B finit par toucher la lame R' et lui imprime la déformation R'' symétrique de R'; finalement la lame se débandant brusquement reprend la position primitive de repos R. Le contact est alors rompu avec C' qui reprend sa position initiale C et le moteur cesse de fonctionner.

La position de l'arrêt D détermine la durée de marche consécutive à chaque remontage automatique.

(1) Dans les très intéressants rapports publiés chaque année par le directeur de l'observatoire de Neuchâtel à la commission d'inspection de l'établissement et au Conseil d'Etat, on trouve des indications relatives au fonctionnement de la distribution des signaux horaires.

Dans le rapport sur l'exercice 1908, nous voyons que le nombre de ratés dans les 12 stations de réception a varié de 1 à 12. Ces ratés sont très inégalement répartis et proviennent d'accidents aux lignes ou aux appareils. En moyenne, on compte ainsi bon an mal an 2,5 0/0 de signaux non parvenus.

Ce rapport constate un fait très intéressant. Dans le cours de l'année 1908 on a ouvert la cloche de verre hermétiquement close dans laquelle fonctionne, sous pression constante, la belle horloge électrique de Hipp dont nous parlerons plus loin et qui n'avait pas été visitée depuis 1899. L'échappement de cette horloge a été trouvé en parfait état malgré ses dix ans de service ininterrompu. Les contacts à seconde étaient, eux, recouverts d'une épaisse couche d'oxyde empêchant le passage du courant de transmission aux récepteurs extérieurs chez lesquels précisément on avait constaté des irrégularités de marche et même des arrêts.

Disons tout de suite que la marche de cette horloge électrique est comparable a la marche des meilleures horloges mécaniques connues. Sa variation moyenne oscille entre *3 et 4 centièmes de seconde.*

En l'espèce, le système fonctionne avec une pile de 6 éléments Leclanché ordinaires. Ces éléments ont servi pendant trois ans sans qu'on ait eu à y toucher et en opérant un remontage toutes les trente-six heures environ.

Ce système de remontage électrique peut être employé d'une façon absolument générale et aussi bien dans un appartement que dans un bureau, un hôtel de ville ou un clocher. La seule condition est d'avoir sous la main une source électrique de puissance suffisante pour soulever des poids qui, dans les clochers, sont souvent très lourds.

Lorsqu'on opère avec une pendule à ressort, le moteur électrique fait de temps à autre tourner un arbre portant une roue dentée qui engrène avec le barillet. Ce remontage du ressort à des intervalles relativement rapprochés présente, au point de vue mécanique, un avantage appréciable. C'est celui de rendre *sensiblement constante* la puissance du ressort moteur qui, dans les pendules ordinaires à marche de quinze jours, est au contraire *trois fois* plus forte au commencement qu'à la fin de la période de marche.

Victor Reclus s'est, il y a quelques années, beaucoup occupé de cette question du remontage électrique des pendules, comme d'ailleurs de tout ce qui touchait à l'horlogerie électrique. Il a créé de nombreux modèles dont un certain nombre sont encore en usage ou ont été imités. En tous cas, quelles que soient les variantes, le remontage électrique proprement dit a toujours le même principe, celui qui vient d'être indiqué. Quant à la disposition des poids à remonter, elle est peu nouvelle. C'est presque toujours le système de mouflage de Huyghens, vieux de deux cent cinquante ans!

Léopold Reverchon.

(*A suivre.*)

Problèmes actuels de l'éclairage électrique

Il y a deux ans, devant l'Institution anglaise des ingénieurs électriciens de Londres, fut présenté un rapport sur la distribution de l'énergie électrique et sur les lampes à filament métallique; il régnait alors une incertitude générale sur l'effet possible que pourraient avoir les nouvelles lampes sur l'industrie de l'éclairage électrique. On a réalisé depuis de tels perfectionnements dans la construction de ces lampes sous diverses tensions et d'intensités variées, dans les prix de vente comme dans l'adoption de transformateurs réducteurs, que les auteurs de cette ancienne étude, MM. Handcock et Dykes, ont présenté un second travail dans lequel ils parlent de l'état actuel de l'éclairage électrique. Leur but est de montrer quels sont les effets produits par l'introduction des lampes métalliques, si les craintes exprimées par quelques-uns ont été justifiées et enfin si de nouvelles conditions introduites pourraient modifier les prévisions premières. Les progrès extraordinaires réalisés par les fabricants de lampes sont d'abord résumés. Les difficultés de fabrication ont été presque entièrement surmontées et les méthodes de fixage et de support des filaments ont été perfectionnées de telle sorte qu'il est prouvé maintenant que l'ordinaire durée de ces lampes, exception faite des accidents fortuits, est environ le double de celle des lampes à filament de carbone. Les auteurs du travail remarquent qu'il n'est pas toujours facile d'avoir des chiffres exacts sur la durée des lampes avec les conditions ordinaires de fonctionnement, c'est-à-dire avec les variations de tension qui se produisent toujours dans une distribution publique d'énergie, mais ils citent des chiffres relevés sur une installation de 653 lampes, l'une des premières qui ait été pourvue de transformateurs et de lampes à 25 volts. Le changement s'est fait en avril 1908, les lampes à filament de carbone, sous 100 volts, ayant été remplacées par des lampes au tungstène de 10 bougies sous 25 volts. Il apparaît que, y compris les accidents, la durée moyenne a été de 1280 heures, bien que les lampes aient été souvent surchargées. Un autre exemple donné est celui d'un grand édifice du West-End de Londres, où des lampes à 105 volts, de 25 à 32 bougies, furent substituées aux lampes à carbone. Au bout de 1083 heures d'un usage permanent, sur 980 lampes installées, il y en avait encore 70 0/0 en plein fonctionnement.

Quant aux prix, il y a deux ans, ce qu'un abonné pouvait faire de mieux, c'était de remplacer des lampes au carbone de 8 bougies, 35 watts, par des lampes métalliques de 25 bougies consommant à peu près la même énergie et coûtant chacune 5 fr. Aujourd'hui, il peut remplacer sa lampe de 8 bougies, 33 watts, par une lampe métallique de 14 bougies, consommant

seulement la moitié de l'énergie de la première et coûtant 3,40 fr. Les stations à courant continu distribuant l'énergie à 200 volts n'ont pas été beaucoup affectées par l'emploi de ces lampes, mais aujourd'hui, un fabricant bien connu a réussi à produire une lampe de 16 bougies, 24 watts, à 200 volts, qui sera bientôt vendue au public au prix de 6,25 fr. MM. Handcock et Dykes déclarent que ces lampes leur ont donné toute satisfaction depuis plusieurs mois. Le diamètre du filament est seulement de 0,021 mm et sa longueur de 1,015 m; et même ce n'est pas la limite extrême que peut atteindre l'habileté des constructeurs de lampes, car il y a maintenant en essais une lampe à 200 volts ne consommant que 15 watts.

D'après l'avis des conférenciers, le prix de ces lampes ne tardera pas à être réduit, dès que les abonnés d'un réseau à 200 volts pourront obtenir la même intensité qu'avec des lampes à filament de carbone, mais avec une consommation plus que moitié moindre.

Quelle qu'ait été l'influence de la lampe métallique sur les stations de distribution pendant ces deux dernières années, cet effet devrait être beaucoup plus important dans un avenir prochain. Dans leur premier travail, les conférenciers pensaient que l'influence sur ces stations qui marchent seulement sur une charge d'éclairage serait désastreux, à moins qu'elles ne trouvent un moyen de changer leur mode de tarification. Ils leur suggéraient alors l'idée d'un tarif fixe basé sur une consommation maximum consentie par l'abonné et, en outre, une petite somme par kilowatt pour couvrir les frais d'exploitation. Il leur semble aujourd'hui que, malgré le bon marché toujours croissant de l'éclairage, grâce à la nouvelle lampe qui attirerait par conséquent de nouveaux abonnés, leur nombre ne serait pas suffisant pour coompenser les demandes réduites des premiers consommateurs et les recettes ne pourraient couvrir les dépenses occasionnées par les services supplémentaires exigés. Les résultats obtenus, dans ces dernières années, n'ont fait que renforcer leur première opinion et ils estiment que seule une modification dans la méthode de tarification peut permettre aux stations d'éclairage de retirer quelque bénéfice de leur entreprise.

Il existe à peine une seule station à courant alternatif ayant seulement une charge d'éclairage qui ait augmenté sensiblement, pendant l'année dernière, sa production, bien qu'elle ait dû accroître d'une manière considérable le nombre des lampes alimentées, excepté peut-être le cas des stations qui étaient en concurrence, dans la même zone avec une station à courant continu. L'expérience a démontré que les abonnés, en général, ont réduit leur consommation même s'ils ont augmenté leur éclairage et que, par suite, les recettes encaissées par les stations ont considérablement diminué.

Dans une station de cette espèce desservant un quartier suburbain de Londres, une grande proportion des abonnés avait sa canalisation gratuite, le prix du courant était de 0,55 le kilowatt et une augmentation de 0,10 fr par kilowatt était spécifiée si la consommation était inférieure dans l'année à 18 kw.

L'année dernière il fut décidé de munir ces abonnés de transformateurs et de lampes métalliques à cette condition qu'il n'y aurait pas de lampes d'une puissance lumineuse inférieure à 16 bougies. En même temps, les termes du contrat étaient modifiés comportant une somme fixe sur les canalisations de 2,50 fr par an par lampe installée et de 0,50 fr par kilowatt d'énergie consommée. Bien qu'il soit encore trop tôt pour se former une opinion définitive, ces résultats sont instructifs.

Dans le cas de ces abonnés qui ont trouvé avantage à ce nouvel arrangement, on trouva que précédemment leurs lampes étaient de 12 bougies et leur consommation par lampe installée était de 15,6 kw par an. Les résultats montrent cependant qu'en dépit de la redevance payée pour les canalisations et malgré l'accroissement de 33 0/0 dans l'éclairage, les dépenses totales par lampe sont tombées de 9,65 fr à 7,90 fr. La réduction était, bien entendu, plus grande pour les abonnés effectuant eux-mêmes leurs canalisations et pour lesquels les restrictions susdites ne pouvaient être imposées pas plus que le minimum d'intensité des lampes employées et il est certain que dans l'avenir la consommation sera de 6 à 7 kw pour ce genre d'abonnés et dans beaucoup de cas s'abaissera jusqu'à 3 et 4 kw. Même en comptant le kilowatt à 0,80 fr, il est évident que les abonnés de 10 lampes ayant une consommation totale de 30 kw par an ne pourront être jamais rémunérateurs.

D'après les tarifs actuels, l'abonné à consommation très intermittente ne peut jamais être rémunérateur pour une entreprise d'éclairage électrique, car le capital dépensé pour l'alimenter est presque le même que pour l'abonné à grande consommation.

Il faudrait donc abandonner l'abonné qui ne paye pas sa large part des dépenses d'exploitation, le laisser employer le gaz ou les bougies et

concentrer les efforts sur l'abonné à grande consommation qui permet de compter sur une distribution active et qui paie l'intérêt du capital engagé. Actuellement, d'après le système généralement adopté, la vente d'énergie n'est pas rémunératrice pour un abonné à grandes intermittences, parce que les tarifs actuels par lampe sont trop élevés pour les abonnés à grande consommation. On devrait donc augmenter les premiers et réduire le prix des seconds de manière à rendre les tarifs plus équitables. Il en résulterait évidemment l'abandon de beaucoup de petits abonnés onéreux pour l'entreprise et cette dernière aurait alors disponible son matériel pour desservir plus largement et en plus grand nombre de gros consommateurs qui, employant encore le gaz, seraient attirés par l'économie, sans compter les autres avantages, réalisés avec l'électricité.

Les conférenciers préconisent un tarif fixe par lampe et par an, indépendant du nombre d'heures pendant lesquelles les lampes sont employées. Plus longtemps les lampes brûleraient et plus grand seraient les frais d'entretien et ce service fonctionnerait à la façon pour ainsi dire d'un régulateur automatique. Pour empêcher l'abonné de substituer une lampe de 100 bougies à une lampe de 25, par exemple, on emploierait des douilles spéciales qui ne pourraient recevoir que des lampes achetées à la station ou à ses agents. L'abonné qui reviendrait ainsi trop souvent pour renouveler ses lampes se dénoncerait ainsi lui-même. Le système à forfait était pratiquement impossible avec les lampes à filament de carbone, mais l'introduction de la lampe à filament métallique et la grande réduction dans les prix d'exploitation effectuée depuis quelques années ont entièrement modifié la situation.

MM. Handcock et Dykes expriment enfin l'avis que dans l'avenir les stations d'éclairage seul, devraient, afin de s'assurer un grand nombre d'abonnés nécessaires à leur fonctionnement, être absolument forcées, soit directement, soit par l'intermédiaire d'une compagnie filiale, d'entreprendre les canalisations intérieures et de fournir les lampes, soit, en fait, de vendre de la *lumière* et non de l'*énergie électrique*. Actuellement, la moitié du monde électrique s'occupe à compter les pertes qu'il subira du fait de la nouvelle invention qui prouve cependant et doit prouver qu'elle constitue un grand avantage pour l'industrie comme pour l'abonné. Mais, pour cela, il faut réduire les prix de canalisation et de distribution.

Dans quelques districts suburbains et dans la campagne, les demandes sont généralement très restreintes pendant le jour. Avec une station génératrice à courant alternatif, particulièrement, il y aurait grande économie si la distribution pouvait se faire seulement « de la nuit à l'aurore », la station étant fermée pendant le jour, supprimant ainsi la moitié de la main-d'œuvre, réduisant les pertes par transformation et empêchant le gaspillage du courant. En employant des moteurs à explosion, le courant pourrait être facilement fourni exceptionnellement pendant les jours de brouillards ou autres cas accidentels.

MM. Handcock et Hydes pensent que l'avenir de l'éclairage électrique réside plus spécialement dans cette classe d'abonnés pour lesquels le gaz était considéré jusqu'ici comme leur vie même. Ils disent que probablement, dans très peu d'années, la distribution s'étendra dans beaucoup de districts qui jusque-là avaient été négligés parce qu'ils ne se composaient que de petites habitations. Les stations génératrices emploieront des moteurs à explosion qui travailleront dans beaucoup de cas, pendant les heures de nuit seulement, la distribution s'effectuant par courant monophasé sous 2000 volts environ. Les maisons disséminées seront alimentées par des transformateurs et des réseaux à basse tension. Les canalisations intérieures seront effectuées par la compagnie de distribution ou ses agents avec retour par la terre. L'éclairage des chambres sera obtenu au moyen de lampes de 25 bougies avec abat-jour blancs opalisés fixés directement au plafond, donnant ainsi une bonne lumière diffuse et évitant ainsi les détériorations mécaniques des lampes.

Il y aura un droit fixe d'environ 3,10 fr à 3,75 fr par lampe et trimestre, payable d'avance et le prix du premier trimestre sera dû dès que la canalisation de la maison sera achevée. Dans un appendice à leur étude si documentée, les conférenciers examinent une station d'éclairage à 10 000 lampes fonctionnant d'après les indications ci-dessus esquissées. Lorsque ce fonctionnement sera ainsi établi, on pourra alors constater que l'éclairage électrique produit un réel bénéfice et pour l'abonné et pour la compagnie distributrice.

Albert Bridge.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

APPAREILLAGE

Un nouveau commutateur pour autotransformateur (1).

MM. D. Burr et fils, de Londres, viennent de construire un nouveau commutateur automatique qui doit trouver son emploi dans les installations d'éclairage alimentées par des autotransformateurs, et qui permet d'éviter les pertes à vide du transformateur aux heures où on n'utilise pas la lumière.

Ce commutateur a été construit particulièrement pour les petites installations ne comportant pas une forte consommation. Le prix de vente du modèle de 250 watts n'est que de 40 francs environ, et on assure que l'appareil récupère, en moins d'une année, la somme dépensée pour son acquisition. La figure 49 représente la disposition générale du commutateur en question, avec les connexions nécessaires dans le cas où il n'y a aucune lampe en circuit.

On remarquera qu'aucune partie de l'autotransformateur n'est reliée à la canalisation d'amenée; mais aussitôt qu'une lampe est mise en service, un circuit se trouve établi par cette lampe et par la bobine à haute résistance de l'électro-aimant de gauche, au moyen des connexions A et B. La fermeture du circuit actionne l'électro-aimant et amène le bras horizontal à se renverser, en sorte que le circuit se trouve interrompu au godet de mercure A. L'attraction du bras l'amène dans une position telle que le circuit principal du transformatear se trouve complété par les godets à mercure en C et D. Il arrive alors que la bobine-série de l'électro-aimant de droite est actionnée et que le bras du commutateur se trouve maintenu dans la position de fermeture. Les enroulements, sur les deux bobines de l'électro-aimant, sont réglés de manière que le commutateur agisse quand une seule lampe à filament métallique de 16 watts est mise en circuit ou hors circuit. Bien que les noyaux des deux électro-aimants et le bras ne soient point formés de fer feuilleté, les densités de flux sont si faibles que la perte par hystérésis se trouve être négligeable. On évite l'adhérence en insérant une pointe, formée d'un métal non magnétique, sur la face polaire de l'électro-aimant à bobine-série, afin d'empêcher le contact des surfaces en fer; de plus, l'emploi d'une bobine amortisseuse en fil de cuivre fermé sur lui-même, bobine placée sur la deuxième branche de l'électro-aimant de droite, empêche efficacement les variations rapides dans le flux magnétique et, par suite, évite le ronflement dû aux vibrations du bras. On remarquera que, quand la dernière lampe est mise hors circuit, le courant magnétisant du transformateur continue à passer par la bobine-série. Mais cela ne suffit point pour maintenir le bras abaissé, grâce à l'action d'un contrepoids: aussi un pareil dispositif aurait l'avantage, assure-t-on, d'empêcher la bobine-série de demeurer actionnée, car la faible quantité de courant passant après que la dernière lampe est éteinte, désaimante immédiatement cette bobine.

Le commutateur est placé sur une plaque en ardoise et monté dans une caisse en fonte pourvue d'un regard, de manière à pouvoir surveiller l'appareil. Des tubes en porcelaine reçoivent les fils d'entrée. La caisse est munie d'oreilles, de manière qu'on puisse la fixer facilement au mur, dans une position convenable, entre l'interrupteur principal et le principal tableau de distribution. La connexion, à partir de la borne D, peut être ramenée au commutateur principal quand on le désire; mais si cette

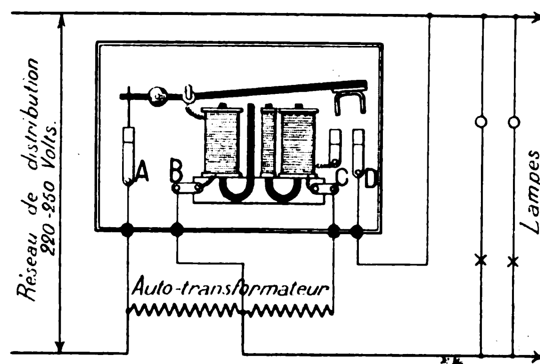


Fig. 49.

manière d'opérer offre des inconvénients, on dispose d'une borne supplémentaire d'entrée, afin que la canalisation principale puisse être bouclée dans cette borne sans qu'on ait à faire un joint.

Le nouveau commutateur est actuellement construit pour fonctionner sur des circuits de toutes tensions et de fréquences usuelles. Dans le type de 10 ampères, le seul qu'on ait, jusqu'à ce jour, construit industriellement, la chute de tension, dans la bobine-série, représente une quantité négligeable. On étudie en ce moment de plus grands modèles jusqu'à 2 kw; mais, pour les appareils de ce dernier type, on a reconnu la nécessité de prévoir un relais, car, si la bobine-série doit continuer à fonctionner avec une seule lampe, la chute de tension, à pleine charge, devient très importante. — G.

(1) D'après l'*Electrical Engineering* de Londres.

CANALISATIONS

Transmission aérienne à haute tension.

Les récents progrès qui ont été réalisés dans la transmission électrique à haute tension de l'énergie par lignes aériennes ont été étudiés devant la Section des Ingénieurs électriciens de Manchester par MM. W. Marchant et E. Watson. Une récente visite qu'ils ont faite au Canada et aux Etats-Unis leur a fourni la possibilité d'étudier les réseaux de transmission à grande distance. Ils montrent d'abord que les développements pris par les stations hydraulico-électriques sur la côte américaine du Pacifique ne sont pas entièrement dus à des considérations de combustible, mais que l'un des principaux facteurs du succès obtenu est certainement le bas prix du terrain et les droits très faibles de passage.

Dans certains cas, le prix du terrain n'a pas dépassé 1500 fr pour 1609 km de ligne. Beaucoup d'installations ont également consacré de larges capitaux à la création de réservoirs recevant l'eau amenée de très loin. L'une des plus grandes distances ainsi franchies est celle de la station d'Electra, dans laquelle le réservoir est à 48,270 km de la source d'alimentation; dans beaucoup d'autres installations, la distance est moindre et cependant encore très respectable. C'est ainsi qu'à Electron, où cette station alimente Tacoma et Seattle, l'eau est amenée par des canalisations de bois le long de la vallée Puyallup-Canyon à un réservoir éloigné de 24 km. A l'île Bar, la nouvelle station de la Great Western Electric Power C° envoie l'eau dans un tunnel en ciment de 4 km de longueur, tandis qu'à la station de Centerville appartenant à la Compagnie d'électricité et du gaz du Pacifique, l'eau est amenée par tranchée ouverte sur une distance de 14,500 km.

Les conférenciers montrent que d'après ces exemples beaucoup de chutes d'eau inutilisées en Grande-Bretagne pourraient, à l'avenir, devenir des sources de progrès et de bénéfices, si l'on pouvait obtenir facilement, à des prix raisonnables, le droit de passage pour l'établissement de canaux d'amenées. On ne peut cependant préconiser cette méthode avec trop d'empressement, alors que les avantages industriels et économiques de l'énergie électrique sont à peine compris, mais il est cependant possible d'adopter des lignes de transmission beaucoup plus longues que celles que l'on emploie. D'un autre côté, les taxes et droits perçus en Angleterre pour le passage des lignes pèsent lourdement sur les petites stations, de telle sorte que les grandes entreprises hydraulico-électriques deviennent de plus en plus nécessaires.

En examinant la question des tensions admises, les conférenciers déclarent que de plus hautes tensions sont possibles que celles qui sont adoptées en Angleterre dans des installations analogues à celles du Colorado, mais que les conditions climatériques et atmosphériques de l'Angleterre sont bien différentes et présenteraient de nouvelles difficultés à vaincre. Ils examinent alors avec détail la limite de la tension de transmission, les courants alternatifs triphasés, le système Thury, la fréquence, le fonctionnement en parallèle, les générateurs asynchrones, le montage en étoile et en triangle, etc. Les facteurs qui déterminent si l'on peut adopter la puissance hydraulique avec économie sont principalement : le capital dépensé pour la transmission; les prix d'exploitation; le coût de production avec les autres sources d'énergie. Dans la partie de leur travail se rapportant à l'installation d'un matériel hydraulico-électrique, MM. Marchant et Watson parlent de l'emploi de l'aluminium pour l'établissement des lignes aériennes. Par suite de l'intérêt actuel que ce sujet peut présenter, nous devons citer les remarques suivantes :

Les deux métaux principalement employés pour les lignes aériennes sont l'aluminium et le cuivre. Leurs avantages relatifs ont été souvent définis et bien que de nombreuses lignes aient été construites en aluminium, la tendance, dans les plus nouvelles stations de la côte du Pacifique, est de lui préférer le cuivre. Les avantages du cuivre sont : sa résistance mécanique plus grande, la facilité qu'on a de le souder, il n'est pas électro-positif comme l'aluminium et ne se corrode pas aussi facilement que l'aluminium dans une atmosphère brumeuse. D'un autre côté, l'aluminium a la supériorité d'être plus léger pour une même conductivité et beaucoup moins dispendieux. On obtient maintenant facilement des joints épissés parfaits, préférables souvent à des soudures en cuivre. Ces épissures effectuées souvent à moitié distance des supports donnent toute satisfaction. Les conducteurs sont presque toujours composés de brins câblés, ce qui devient nécessaire pour les grandes intensités, car un seul conducteur offrirait une trop grande rigidité, Même lorsqu'il se compose de 7 ou 9 brins, le câble ainsi formé est trop rigide pour une facile manipulation, c'est pourquoi on y insère une corde de chanvre; une autre raison de la présence de cette corde de chanvre est que dans le cas d'un câble à 7 brins, c'est ordinairement le brin central qui se rompt lorsque le câble est soumis à une tension excessive. Au contraire, de cette manière, les brins étant disposés symétriquement autour du noyau de chanvre, l'effort de traction s'exerce uniformément et le câble présente une résistance mécanique plus grande que s'il se composait de brins métalliques seuls câblés et d'une section transversale équivalente. Un désavantage de l'aluminium est qu'il possède un coefficient de dilatation plus élevé que le cuivre.

Coefficient de dilatation du cuivre par degré Farenheit. 0,0000096
Coefficient de dilatation d'aluminium par degré Farenheit. 0,0000128
Coefficient de dilatation d'acier par degré Farenheit. 0,0000064

Ceci a une importance très grande, car la flèche peut augmenter entre deux supports d'une manière inacceptable dans la pratique.

Un autre désavantage d'une ligne en aluminium de section forcément plus grande que celle en cuivre, est l'effet du vent qui est ici plus marqué; mais, d'un autre côté, les effets de décharges disruptives sont bien amoindris. Le troisième métal quelquefois employé est l'acier; mais il n'est en usage que dans le cas des grandes distances entre supports, 900 m et plus, lorsqu'il est nécessaire d'obtenir une grande résistance mécanique.

Les autres parties du travail de M. Marchand et Watson, sont relatives aux transformateurs statiques pour sous-stations et aux sous-stations de transformation de courant alternatif ou couran continu ainsi que les modifications de fréquencet à ce sujet, on fait remarquer que dans certains; cas des sous-stations de 35 000 à 45 000 kw ont été montées pour changer la fréquence de distribution de 30 à 60 périodes. Il semblerait à un observateur impartial qu'il serait alors préférable de consacrer les capitaux ainsi prodigués, à perfectionner le système de distribution. — A. Bridge

MESURES

Le compteur électrolytique « Stia ».

Le compteur « Stia » présente de nombreux avantages et, par suite, peut recevoir de nombreuses applications. Il convient surtout à l'enregistrement de la consommation de courant dans les petites industries et dans les habitations privées. Il ne s'use pas et ne se détériore pas en service normal; les courts circuits, les variations de température, les fortes chaleurs, les gaz, l'humidité, les ébranlements n'ont aucune action sur lui. L'exactitude des indications fournies par ce compteur est indépendante de la quantité de courant qui le traverse, de sa durée de fonctionnement et de toute autre influence.

La figure 50 donne le schéma de ce compteur : un récipient en verre de la forme indiquée contient une gorge A remplie de mercure. Cette gorge est fermée, du côté de l'intérieur, par un anneau B composé de petites tiges en verre, si bien que le mercure, par capillarité, monte entre les tiges en verre B et ne peut s'écouler vers le bas. Au-dessous de l'anneau B se trouve une plaque d'iridium K. Le récipient contenant A, B, K est rempli d'une solution d'iodure double de potassium et de mercure. Le courant pénètre en A dans le mercure. De A, constituant l'anode, le courant traverse l'électrolyte et se rend à la cathode en iridium K, puis il sort du compteur. Sur la cathode K, l'action électrolytique du courant dépose du mercure dont les gouttelettes tombent dans le tube gradué G, disposé au-dessous de K. Ce tube se trouve en regard d'une échelle qui permet de lire la hauteur de la colonne de mercure La quantité du mercure précipité en K est proportionnelle à la quantité de courant passant par le compteur, si bien que la hauteur de la colonne de mercure en G en donne la mesure. Le tube en verre G, ainsi que la partie supérieure du tube indiqué sur la figure, est impénétrable à l'air, en sorte que l'oxygène atmosphérique ne peut agir sur l'électrolyte.

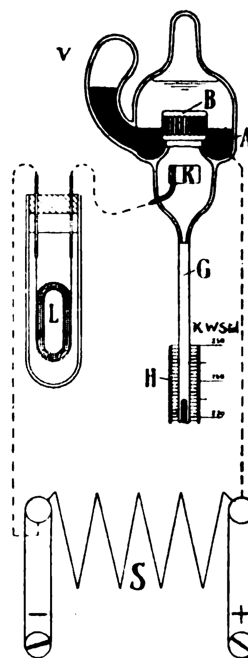


Fig. 50.

Dans les compteurs électrolytiques jusqu'ici connus, la force contre-électromotrice dont ces compteurs sont le siège entraîne d'ordinaire des perturbations. Cette force est due à ce que le courant provoque, dans l'électrolyte, des variations du degré de concentration. Dans le compteur « Stia », la quantité de mercure qui se dissout à l'anode est égale à celle qui se dépose sur la cathode. Par suite, l'électrolyte se trouve, dans le voisinage de la cathode, être moins concentré que dans le voisinage de l'anode. Or, dans le compteur Stia, on a éliminé ces différences de concentration autant que la chose était possible et, naturellement, on a fait disparaître les inconvénients qui auraient pu en résulter. L'anneau B, formé de petites tiges en verre, empêche le mercure A de tomber en G. Mais par les intervalles entre les tiges de B, la solution

concentrée de l'anode qui est plus dense que le reste de l'électrolyte, peut s'écouler vers la cathode K, tandis que le liquide plus léger monte vers le haut. Cette circulation de l'électrolyte fait que l'on évite des différences appréciables de concentration de l'électrolyte.

Avec la gorge A remplie de mercure communique un récipient de réserve, également rempli de mercure, lequel sert à maintenir constant le niveau de A. Lorsque le tube G se trouve rempli de mercure jusqu'en haut de l'échelle H, le compteur cesse de fonctionner: il suffit alors de le renverser; par suite le mercure de G retourne en A; remis ensuite dans sa position normale, le compteur fonctionne comme précédemment.

La figure 50 montre le montage du compteur Stia. Des bornes positive et négative, le courant passe par une petite résistance S et, en dérivation sur cette dernière, par le compteur et par une résistance L. Le compteur lui-même est donc monté sur la dérivation et la quantité de courant qu'il mesure est inversement proportionnelle aux résistances intercalées sur les deux circuits entre les bornes positive et négative. Il importe naturellement que cette proportionnalité demeure constante, c'est-à-dire que le rapport de résistance entre S et L plus le compteur demeure toujours identique. On obtient facilement que la résistance de S reste constante à toutes les températures; par contre, la résistance de l'électrolyte dans le compteur se modifie sensiblement avec la température. On ajoute donc encore au compteur une résistance formée d'un alliage de manganèse et de nickel, de manière que les changements de résistance occasionnés par la température soient inversement égaux aux changements de la résistance existant dans le compteur : par suite, l'ensemble du système L plus le compteur présente une résistance constante pour toutes températures.

La maison Schott et Gen. d'Iéna construit cinq modèles de ce compteur variant suivant les applications auxquelles il est destiné. — M. G.

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

Récepteur téléphonique à condensateur.

Varley et Dolbear ont construit, il y a vingt-cinq ans, un récepteur téléphonique fondé sur le phénomène du condensateur chantant; les plaques y étaient chargées à une tension relativement élevée au moyen d'une batterie de plusieurs éléments; le prix de celle-ci empêcha l'utilisation de l'appareil qui avait d'ailleurs l'inconvénient de donner l'octave du son reproduit. D'autres dispositions ont été brevetées dans la suite en Amérique et en Allemagne; elles comportaient également l'usage de tensions de 100 à 300 volts.

MM. C. Ort et J. Rieger, au cours de recherches sur l'arc chantant de Duddell, ont été amenés à la réalisation d'un récepteur téléphonique électrostatique fonctionnant avec des tensions de 4 à 6 volts. Leur instrument est caractérisé par le fait que les diaphragmes métalliques y sont soumis à une tension mécanique constante, de façon à éviter les vibrations étrangères des parties périphériques. Ce mode de construction supprime, en outre, les feuilles intercalaires de papier, qui sont remplacées par une couche de vernis. La tension des plaques est réglée au moyen de vis à écrou.

Les inventeurs ont expérimenté leur récepteur avec des tensions de 4, 20 et 100 volts, en disposant le téléphone, pour qu'il fonctionne, soit avec la pile du microphone, soit avec une pile à liquide immobilisé, soit avec une dynamo.

Ils ont construit des appareils de 0,015 à 0,04 microfarad, mesurant 4 × 6 cm, et de 0,05, 0,2 ou 1 microfarad, mesurant 12 × 20 cm; la reproduction de la voix obtenue avec ces instruments est d'une grande netteté, comparable à celle que donnent les récepteurs électromagnétiques.

H.

Transmetteur téléphonique Egner et Holmstrœm.

On a annoncé, en juin dernier, que des expériences, couronnées de succès, avaient été effectuées avec un nouveau transmetteur téléphonique, qui aurait permis de converser, avec une ligne en fil de cuivre de 4,5 mm de diamètre, entre Stockholm et Paris, soit à une distance d'environ 4000 km. Ce nouveau transmetteur est dû à M. C.-E. Egner, ingénieur en chef de l'Administration des téléphones de Stockholm, et à M. J.-G. Holmstrœm. Or, d'après le texte d'un brevet accordé à ces deux inventeurs, ce transmetteur téléphonique serait constitué de la manière suivante :

Dans cet appareil, le diaphragme est emboîté de manière que le point de la plus grande vibration se trouve exactement au centre, et sur le

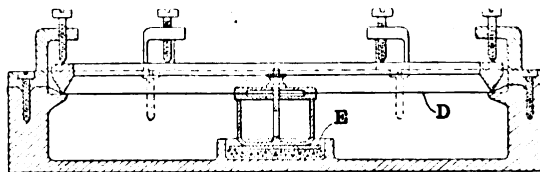


Fig. 51.

disque d'avant du microphone (lequel n'est point formé par le diaphragme lui-même). Ce diaphragme est fixé de manière que la surface entière du disque, quand elle entre en mouvement, développe le maximum possible d'amplitude. Le dispositif se trouve représenté figure 51. On y voit le mode de fixation du diaphragme D au moyen d'un collier, ainsi que le mode de fixation du disque E du microphone, disque construit de

manière que le mouvement de ses extrémités soit le même que celui du centre.

Un autre dispositif, indiqué par le brevet, consiste en un transmetteur multiple dans lequel on utilise un certain nombre d'éléments microphoniques fixés en différents points autour d'un disque F (voir la fig. 52 où toutefois l'on n'a représenté qu'un seul des éléments microphoniques, de manière à ne pas nuire à la netteté du dessin). Il y a ainsi synchronisme absolu entre tous les éléments. Le mince cylindre reliant le disque F au diaphragme est en acier; il a reçu des perforations destinées à diminuer son poids et à faciliter le refroidissement. Les godets contenant les granules en charbon sont supportés de manière que, si l'on fait tourner le collier G, on peut régler leur hauteur à tous simulutanément, tandis qne la vis H offre le moyen de régler chaque élément séparément.

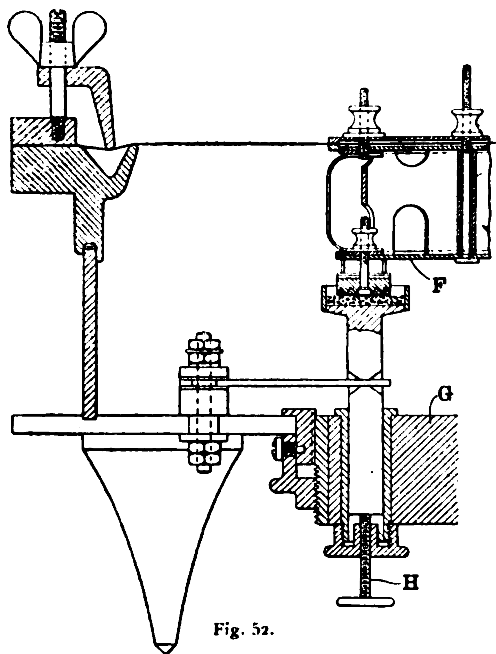


Fig. 52.

A noter que dans un précédent brevet, le seul retiré par les mêmes inventeurs au cours des dernières années, ils ont décrit un microphone dans lequel la capsule contenant les granules de charbon est hermétiquement scellée et contient, au lieu d'air, de l'hydrogène ou un hydrocarbure (1). — G.

TRACTION

Première ligne de traction électrique sur route, à Londres.

La *Railless Electric Traction Company* s'est efforcée de réaliser un système de traction électrique sur route répondant à la pratique anglaise, tout en bénéficiant de l'expérience acquise en Allemagne, en France, en Autriche et en Italie.

(1) D'après *Electrical Engineering*.

Elle expérimente actuellement une voiture à deux moteurs de la *British Thomson-Houston Cy*, avec contrôle série parallèle, ayant une capacité de 22 places.

Les moteurs attaquent les roues postérieures au moyen de chaînes.

Le montage des perches est particulièrement original; il comporte l'emploi de ressorts agissant dans le plan horizontal, de façon à éviter que les poulies frottent les fils latéralement.

La ligne aérienne comprend deux ou trois fils et il y a, au dispositif de prise, deux ou trois poulies fixées au même support.

Afin d'empêcher que le trolley négatif puisse toucher les fils positifs, il est placé plus bas que les deux autres et les fils sont disposés de la même façon.

Les conducteurs sont supportés par des pièces triangulaires qui les tiennent dans une position invariable.

Le porte-trolley est formé d'une monture rigide fixée à l'extrémité de deux perches; perches et porte-trolleys sont disposés en parallélogramme et le porte trolley reste donc toujours parallèle à lui-même.

La pression sur les fils est seulement de 4,5 kg par roulette.

Un commutateur permet de rompre la liaison avec la roulette médiane, négative, et de l'établir avec deux frotteurs se déplaçant sur les rails lorsque le véhicule circule sur une voie ferrée.

Le dédoublement des moteurs a pour but de permettre le réglage en série-parallèle; celui-ci est moins utile pour le démarrage que pour l'obtention de deux vitesses normales économiques; les moteurs agissent chacun sur une roue et sont indépendants l'un de l'autre. — H.

Suspension de l'exploitation électrique sur la ligne Seebach-Wettingen.

La direction générale des chemins de fer fédéraux suisses vient de décider de suspendre le service électrique sur la ligne Seebach-Wettingen.

Elle estime que celle-ci n'est pas approprié à un service à grande vitesse et par locomotives lourdes et elle ne peut accepter la dépense de 1 300 000 à 1 500 000 fr environ qui serait nécessaire pour achever l'aménagement des installations, dont la valeur est déjà de 366 000 francs.

D'ailleurs, avec le prix actuel du courant électrique, l'exploitation électrique coûte de 70 000 à 85 000 fr de plus qu'avec la vapeur. — H.

Bibliographie

Traité complet d'analyse chimique appliquée aux essais industriels, par Post et Neumann, 2e édition française, traduite et augmentée par M. Pellet et G. Chenu.

Tome second, 2e fascicule. Un volume format 25 × 16 cm, pages 201 à 496, avec 120 figures. Prix : 8 fr. (Paris, librairie A. Hermann et fils.)

Nous avons eu déjà l'occasion de signaler la publication des précédents fascicules de ce très utile traité, dans lequel les traducteurs se sont efforcés, tout en respectant le texte original allemand, de le compléter par la description des méthodes plus spécialement employées en France et des procédés d'analyse les plus récents.

Ce fascicule se rapporte au sucre de betterave, à l'amidon, à la fécule, à la dextrine et au glucose. Il est complété par un chapitre traitant des procédés d'analyse applicables au sucre de canne.

Un appendice donne tous les documents officiels concernant les produits alimentaires sucrés.

1° **Oscillations de lacet des véhicules de chemins de fer.** Un volume in-8° de 104 pages avec 11 figures. Paris, broché, 3 fr.

2° **Etude complémentaire sur la stabilité du matériel des chemins de fer. Théorie des déraillements. Profil des bandages.** Un volume in-8° de 54 pages et 11 figures. Paris, broché 3 fr., par G. Marié, ingénieur, chef de division en retraite de la Cie P.-L.-M. (H. Dunod et E. Pinat, éditeurs, Paris, 1909.)

Ces deux volumes complètent la série des travaux de l'auteur concernant l'étude du matériel des chemins de fer relativement à sa stabilité dynamique. En 1908, nous avons présenté les six premiers volumes traitant de questions sur le même sujet, de telle sorte qu'actuellement, l'ensemble des huit volumes forme une étude complète de la stabilité du matériel des chemins de fer aux grandes et très grandes vitesses. Dans le premier des volumes énoncés en titre, l'auteur étudie les oscillations de tout le matériel d'un train en vitesse. En dehors des causes diverses, du mouvement de lacet, telles que les imperfections de la voie, c'est à la conicité (obligatoire) des bandages de roues que sont dues les réactions les plus puissantes provoquant le lacet.

Dans le second volume, M. Marié démontre que ses diverses études permettent d'évaluer les éléments de l'*oscillation résultante*, sous l'influence simultanée de toutes les causes perturbatrices possibles. Il utilise les démonstrations établies par lui pour déterminer, dans les conditions les plus défavorables, les circonstances de déraillement obligatoire.

Comme conséquence pratique de ses recherches, l'auteur fait connaître, en terminant, le meilleur profil à donner au bandage et au boudin d'une roue.

Cet ensemble résume une carrière entière de travaux, d'analyses et de recherches minutieuses sur la question. Il est et restera un mouvement complet, élucidant définitivement une série de questions fort complexes et dont l'importance se comprend d'elle-même.

On ne peut qu'applaudir aux décisions de l'Académie des sciences et de la Société des ingénieurs civils qui ont tenu à couronner ces remarquables et précieux travaux, uniques en leur genre.

M. Aliamet.

Nouvelles

La commune de Lamoricière (Algérie) va avoir prochainement l'éclairage électrique, le Conseil municipal ayant approuvé le cahier des charges qui lui était soumis.

***

On vient de mettre à l'enquête le projet de concession pour l'éclairage électrique de Feyzin (Isère), présenté par la Société grenobloise Force et Lumière.

***

La Société des forces motrices du Haut-Grésivaudan est en instance pour obtenir la concession de l'éclairage électrique du Bourg-du-Lac et d'Ibertville (Savoie).

***

Une exposition anglo-japonaise aura lieu à Londres en 1910. Les exposants japonais sont déjà nombreux et l'espace qu'ils ont retenu dépasse déjà la moitié de l'emplacement de l'exposition.

Le gouvernement japonais a voté une somme de 180 000 livres, plus 140 000 livres votées par Formose et autres provinces et tout cela indépendamment des dépenses des exposants eux-mêmes.

***

Une exposition internationale d'arts et manufactures se tiendra à Londres d'août à novembre 1910, à l'Alexandra-Palace.

***

La ville de Brest n'avait jusqu'à présent comme usine électrique que celle qui alimente le réseau de tramways. Le Conseil municipal vient d'adopter le projet qui lui était soumis pour l'établissement d'une usine et d'un réseau de distribution d'énergie électrique.

***

M. Charrat, ingénieur, est en pourparlers avec la commune de Segonzac (Charente) pour l'installation de l'éclairage électrique. Le même réseau

alimenterait les communes de Jarnac, Saint-Même, Bourg-Charente et Sigogne.

*
* *

Le Conseil municipal de Saint-Denis-du-Sig (Algérie) vient d'adopter le projet d'éclairage électrique présenté par M. Peyrel, ingénieur-électricien.

*
* *

L'usine électrique d'Oust (Ariège), appartenant à la Société des pierres à faux des Pyrénées, prolonge son réseau de distribution pour alimenter la commune de Vic.

*
* *

La station radiotélégraphique de la Tour Eiffel effectuera prochainement un service régulier d'envois de signaux horaires. Afin de corriger les erreurs accidentelles qui pourraient être faites dans l'observation d'une seule émission, les signaux horaires seront répétés trois fois : à minuit, à minuit 2 et à minuit 4, temps moyen de Paris. Les signaux d'avertissement seront différents pour chacune des émissions, afin de permettre aux observateurs de les différencier, mais le signal horaire sera toujours le même. Tous les bâtiments munis de la T. S. F. devront suivre régulièrement ces émissions. Pendant les huit premiers jours, le personnel s'exercera à la correcte réception de ces signaux et, à partir du neuvième, on devra noter très exactement les différences relevées entre les temps enregistrés et ceux résultant des chronomètres réglés au préalable avec le plus grand soin.

*
* *

Il est question d'installer une distribution d'énergie électrique dans la ville de Flers (Orne) et ce serait probablement la compagnie du gaz qui serait chargée de ce service.

*
* *

Le Conseil municipal de Saint-Gaudens (Haute-Garonne) vient d'adopter les clauses d'un traité présenté par la compagnie luchonnaise d'électricité pour la substitution de l'éclairage électrique à l'éclairage au gaz.

*
* *

Le Conseil municipal de Vannes (Morbihan) est en pourparlers avec la compagnie du gaz du Mans pour l'installation de l'éclairage électrique.

*
* *

La Société des ingénieurs civils de France, lors de son assemblée générale du 17 décembre 1909, a procédé à l'élection de son bureau.

M. J. Carpentier a été élu vice-président pour devenir président en 1911.

Dans la 6e section du Comité (industries électriques) ont été élus :

MM. J. Rey, président,
P. Janet, membre.
P. Boucherot, membre.

*
* *

La publication des œuvres d'Alexandre Volta vient d'être entreprise par les soins de l'*Accademia dei Lincei* de Rome et de l'*Institut lombard des Sciences*.

*
* *

M. Léon Guillet, professeur de métallurgie au Conservatoire des arts et métiers, bien connu par ses travaux de métallographie, vient d'être nommé chevalier de la Légion d'honneur.

*
* *

Une station de télégraphie sans fil de 5000 km de portée est en cours de construction à Brant Rock ; elle servira à des essais de communication à longue distance avec les croiseurs américains Salem et Birmingham.

*
* *

Une Compagnie vient de se constituer en Angleterre en vue de l'érection de stations de télégraphie sans fil sur les côtes méridionales du Pacifique.

*
* *

Le poste militaire de télégraphie sans fil de Nome (Alaska) a pu correspondre de nuit à 2000 km de distance, dont 850 km de terre, avec le Minnesota. — H.

*
* *

Les gouvernements anglais et norvégien ont décidé de ne pas renouveler à la grande Compagnie des télégraphes du Nord la concession en vertu de laquelle celle-ci exploite actuellement, jusqu'au 31 décembre 1910, les câbles sous-marins anglo-norvégiens. Les administrations télégraphiques anglaise et norvégienne doivent assurer elles-mêmes en commun, à partir du 1er janvier 1911, le service des transmissions entre les deux pays. — G.

*
* *

On mande de Dresde à la *Zeitschrift für Schwachstromtechnik* que l'on songe, dans certains cercles industriels allemands, à provoquer une agitation en vue de la création d'un système d'assurance des télégrammes. Il serait possible, pense-t-on dans ces cercles, d'amener les sociétés d'assurance à s'entendre avec les administrations télégraphiques pour que les destinataires de télégrammes tronqués, mutilés, retardés, etc.,

soient indemnisés des pertes directes et indirectes dûment établies, par eux éprouvées du chef d'une transmission télégraphique défectueuse. Un système d'assurances télégraphiques existe déjà, depuis quelque temps, en Danemark. — G.

Renseignements industriels et financiers

L'UNION DES SECTEURS DE PARIS

Le rapport de M. Louis Dausset sur le projet de budget supplémentaire de 1909 de la ville de Paris et sur le projet de budget municipal de 1910 contient des renseignements et des considérations fort intéressants sur le fonctionnement des grands services publics de la capitale.

C'est ainsi que l'organisation et le rendement des secteurs électriques notamment sont l'objet d'aperçus qui méritent d'être signalés à l'attention de nos lecteurs.

Il y a déception sur le rendement de ces secteurs en 1909. On avait, en effet, mis en regard de la redevance à recevoir par la Ville de Paris des secteurs en 1909, une recette budgétaire de 4 216 000 fr. Or, cette recette excédera à peine le chiffre de 3 millions, minimum forfaitaire fixé par la convention.

Cette déception est due à des retards imprévus dans la mise en service des sous-stations de distribution et aux difficultés de toute nature opposées aux abonnés.

D'autre part, l'usage de plus en plus répandu de nouvelles lampes métalliques à faible consommation, et enfin le remarquable essor de la consommation du gaz sont venus s'ajouter à ces premières causes de ralentissement de la consommation électrique.

A propos des retards dans la mise en service que nous signalons, il est juste de reconnaître qu'il n'y a pas seulement lieu d'incriminer la lentenr du concessionnaire. En effet, la cause principale de ces retards, dit M. Dausset, réside certainement dans les grèves incessantes qui ont éclaté depuis 1907 : grèves des maçons, des démolisseurs, des terrassiers, etc., sans parler de cette autre grève qui n'est pas la moins désastreuse, la grève des bras croisés se traduisant par une notable diminution du rendement de la main-d'œuvre.

N'empêche que le concessionnaire n'a pas donné non plus à la consommation tout l'élan attendu de l'application des nouveaux tarifs.

Les plaintes que nous recevons tous chaque jour d'abonnés éconduits ou victimes des exigences des secteurs, écrit le rapporteur du budget municipal, ne laissent aucun doute à cet égard. L'exagération des frais accessoires, notamment, est une des principales causes qui écartent les petits abonnés. Leur tarif n'avait été fixé que pour une durée d'un an et devait être revisé au bout de cette période. Or cette revision, qui abaisserait les frais d'au moins 30 0/0, n'est pas encore faite. Qu'attend l'administration pour saisir de cette question la commission de contrôle? Quant aux différents tarifs spéciaux prévus par le cahier des charges, mais qui n'y ont pas été insérés, aucun d'eux n'est encore homologué après plus de deux ans...

D'autre part, les secteurs ont la prétention de mettre à la charge des abonnés les frais des modifications intérieures d'installations nécessitées par le changement de régime de distribution; cette prétention a fait l'objet d'un avis nettement défavorable du comité consultatif de la préfecture; les secteurs ne se sont cependant pas inclinés, car, depuis cette époque, de nouvelles réclamations se sont produites à ce sujet. De même les secteurs persistent à considérer que l'article 66 du cahier des charges, en vertu duquel ils sont tenus de desservir les abonnés qui individuellement ou collectivement leur garantiraient pendant cinq ans une recette brute annuelle de 10 fr par mètre courant de canalisation, n'est pas applicable pendant la période transitoire qui doit s'écouler jusqu'au 1er janvier 1914. Une grande quantité d'abonnés voulant s'engager à remplir les conditions de cet article ont donc rencontré une fin de non-recevoir. D'autres ont reçu un devis de canalisation s'élevant, dans certains cas, jusqu'à 4 000 fr; devant leurs réclamations, la Compagnie a alors consenti à réduire de la moitié et même de trois quarts la somme demandée, en faisant remarquer que si cette somme était payée, elle ferait de suite la canalisation et que, dans le cas contraire, elle ne l'exécuterait que dans une ou plusieurs années.

Dans ces conditions, on ne pouvait que prévoir un ralentissement de la consommation de l'électricité à Paris et une augmentation de la consommation du gaz à laquelle une partie de la clientèle est revenue.

A cette modification des habitudes du public, la Ville de Paris ne perdrait rien, puisqu'elle est intéressée dans les résultats du gaz, mais le public, le petit public surtout, se trouverait privé d'installations électriques sur lesquelles il comptait, voulant lui aussi profiter des progrès et de la simplicité de ce mode d'éclairage.

Enfin, les actionnaires de la société qui doit prendre en 1914 la suite des secteurs actuels pourraient bien, s'ils n'était pas fait droit aux réclamations justifiées des consommateurs, ne pas recueillir les profits qu'on leur avait fait entrevoir.

COMPAGNIE HELLÉNIQUE D'ÉLECTRICITÉ
(SYSTÈME THOMSON-HOUSTON)

Fonctionnant sous le régime des lois helléniques. — Siège social, Athènes.

Durée. — 65 ans du 5 septembre 1899.

Capital. — 15 000 000 drachmes en 150 000 actions de 100 drachmes, entièrement libérées.

Obligations. — Par décision de l'assemblée générale du 1/14 décembre 1909, il a été créé 10 000 obligations nouvelles, faisant, avec les 20 000 précédemment émises, 30 000 obligations de 500 fr, portant intérêts à 4 0/0, soit 20 fr, payables par coupons semestriels les 15 janvier et 15 juillet, amortissables jusqu'en 1955 par tirages annuels, le remboursement ayant lieu le 15 janvier de chaque année, gagée sur tout l'actif social. Capital et intérêts sont payables en francs or à Athènes et à Paris.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

2e SÉRIE. — TOME XXXIX. N° 997 5 Février 1910

TRENTIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

SOMMAIRE

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 ET 49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 47 ET 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1910

ABONNEMENTS, 12 mois = FRANCE : 20 fr. — UNION POSTALE : 25 fr.
Le numéro : 50 centimes.

Le Téléautocopiste Sémat.

Le problème de la transmission à distance de l'écriture et des dessins a été l'objet de nombreuses recherches.

En 1856, le physicien italien Caselli inventa le *Pantélégraphe* qui a été le premier appareil de ce genre ayant fonctionné pratiquement et permettant de transmettre à distance des autographes et des dessins par une simple ligne télégraphique.

Le principe de cet appareil est le suivant : à la station de départ se trouve disposée une plaque métallique A B (fig. 53), reliée à la terre, sur laquelle les caractères ou les dessins à transmettre sont tracés avec une encre isolante. Un stylet métallique *a* appuie sur cette plaque et est en communication avec la ligne. A l'autre station, une feuille de papier C D, imprégnée de ferrocyanure de potassium, est appliquée sur une plaque métallique, également reliée à la terre et elle est parcourue par un stylet en fer *a'* qui, comme celui du poste transmetteur, est aussi relié à la ligne.

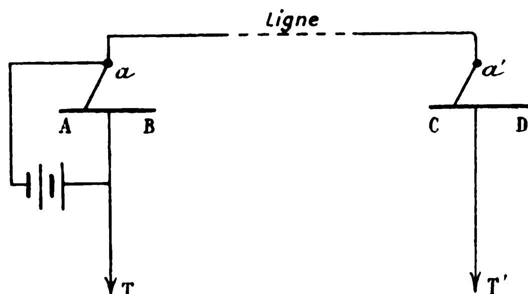


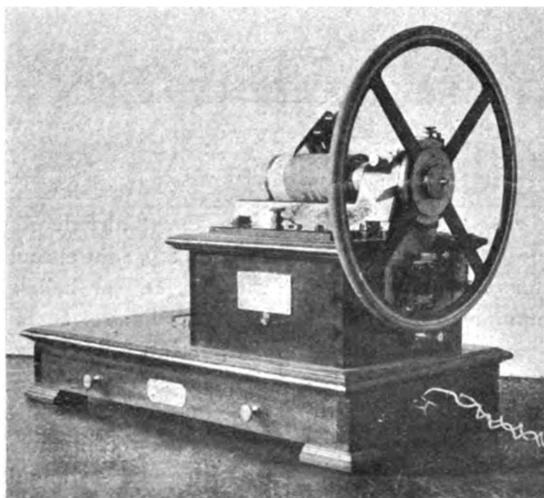
Fig. 53.

Les deux stylets, au départ et à l'arrivée, décrivent une série de lignes droites parallèles et le synchronisme des appareils est réglé de façon qu'ils occupent toujours deux positions absolument identiques par rapport aux deux plaques métalliques.

Les deux pôles de la pile, au poste de transmission, étant reliés l'un à la plaque métallique A B et l'autre au stylet, on voit que, quand le stylet passe sur un point recouvert par l'encre isolante, un courant est émis sur la ligne. A l'arrivée, ce courant passe dans le stylet qui occupe une position identique; il produit en ce point la décomposition électrolytique du ferrocyanure de potassium et, par suite, la formation de bleu de Prusse laissant un point bleu sur le papier.

Lorsque les deux stylets ont parcouru la totalité des deux plaques, tous les traits tracés avec l'encre isolante au départ sont reproduits en bleu à l'arrivée. C'est sur des feuilles d'étain collées sur du gros papier que l'on écrit avec l'encre isolante; cette feuille est ensuite placée sur le plateau métallique A B sur lequel elle est maintenue à chaque extrémité par des lames métalliques en argent qui assurent une bonne liaison électrique avec leur support.

Pour obtenir un bon fonctionnement, il est nécessaire que les deux feuilles d'étain et de papier imprégné ainsi que leurs supports se déplacent synchroniquement et également. C'est dans l'égalité des déplacements et dans l'obtention du synchronisme que réside la difficulté du problème.


Fig. 54.

Caselli tourna la difficulté de la manière suivante : les stylets reçoivent leur mouvement de deux pendules oscillant synchroniquement et réglés électriquement par un autre pendule dit régulateur.

Le mouvement étant circulaire, les feuilles d'étain et de papier doivent être placées sur des portions de cylindre et non sur une surface plane.

Non seulement les oscillations des pendules doivent être isochrones, mais il faut aussi qu'elles aient des amplitudes rigoureusement égales. A cet effet, la masse des pendules est en fer et en regard se trouve un électro-aimant. Lorsque le pendule arrive à l'extrémité de sa course, le pendule régulateur d'un chronomètre ferme le

circuit de l'électro-aimant qui, attirant la masse de fer, retient un instant le pendule. Dans ces conditions, les oscillations se produisent toujours avec la même amplitude.

L'appareil Caselli a été mis en service en 1865, sur les deux lignes de Paris à Lyon et de Paris à Marseille. Il donna de bons résultats, mais fut abandonné à cause de la difficulté que présentait le réglage à distance des deux pendules dont le synchronisme n'était pas rigoureux.

Depuis cette époque, plusieurs inventeurs et, entre autres, Meyer, Lenoir et Edison, ont cherché la solution du problème. Ces différents dispositifs n'ont pas reçu d'applications par suite de l'impossibilité d'obtenir un synchronisme parfait à l'extrémité de lignes télégraphiques présentant une résistance notable.

Dans le problème de la transmission des images à distance, la difficulté à vaincre reste la même en ce qui concerne la marche des appareils transmetteurs et récepteurs; c'est l'obtention du synchronisme et de l'isochronisme; autrement dit, il faut que les deux appareils effectuent simultanément, dans leur poste respectif, un travail qui soit absolument ou proportionnellement identique. Il est également essentiel que ce résultat soit obtenu d'une façon simple, pratique et sans exiger des réglages et des manipulations minutieuses, afin de mettre ce moyen de communication à la portée de tout opérateur.

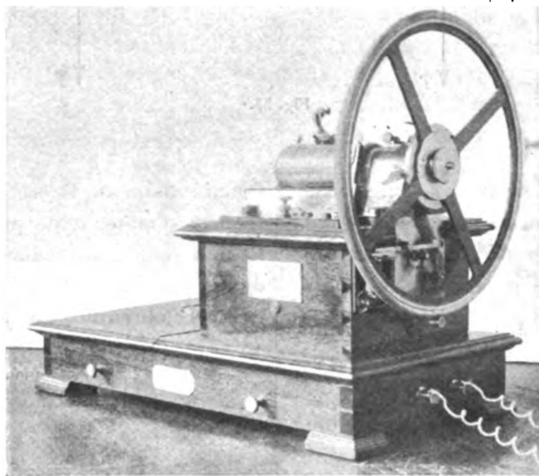


Fig. 55. — Récepteur Sémat.

A la suite de nombreuses recherches, M. L. Sémat est parvenu à trouver la solution du problème en inventant le téléautocopiste dans lequel la synchronisation et l'isochronisme sont obtenus par un dispositif simple.

Le téléautocopiste L. Sémat, construit par MM. Ducretet et Roger, permet de transmettre à distance, au moyen des lignes télégraphiques ordinaires, des dessins, des signatures, des écritures, de la musique, de la sténographie ou tout autre graphique tracé ou imprimé; il peut également rendre de grands services de police pour la transmission de documents anthropométriques.

La caractéristique de cette nouvelle invention consiste non seulement dans la simplicité des moyens électromécaniques assurant un bon fonctionnement, mais surtout dans la façon, tant originale qu'imprévue, dont est résolu un problème d'isochronisme et de synchronisme qui, jusqu'ici, a occupé bien des chercheurs.

Un cylindre transmetteur et un cylindre récepteur de plus grand diamètre que le précédent, sont entraînés, chacun à distance, par un moteur quelconque n'exigeant aucune surveillance. Ces cylindres sont (bien que de différents diamètres, et, par conséquent, de surface périphérique inégale), de même hauteur lorsqu'il s'agit de reproduire une image de même format que celle originale.

Sur le cylindre de diamètre le plus faible est enroulée une feuille métallique (transmetteur fig. 54) sur laquelle est tracée ou imprimée l'image à transmettre; le format de cette image occupe tout le pourtour de ce cylindre.

Un stylet émetteur appuie sur cette feuille; il est chargé de recueillir, pour les envoyer dans la ligne, les émissions de courant qui reproduisent l'image, lorsqu'il rencontre des parties conductrices de la feuille métallique.

Sur le cylindre de plus grand diamètre (récepteur fig. 55), sont enroulées une feuille de papier carbone, et, sur celle-ci, une feuille de papier pelure ordinaire. Si la différence des surfaces périphériques des deux cylindres est de un huitième, il en résulte que l'image reproduite n'occupe que les sept huitièmes de la surface totale du cylindre récepteur.

Or, les vitesses angulaires de rotation de ces cylindres sont dans le même rapport que les surfaces périphériques, c'est-à-dire que le petit cylindre accomplit un tour complet dans les sept huitièmes du temps que met le grand cylindre à en accomplir un.

Le petit cylindre du transmetteur, après avoir terminé chaque tour, s'arrête et attend, pour repartir, que celui du récepteur ait fini d'évoluer sur le huitième de son pourtour et qu'il provoque le départ, à nouveau, du petit cylindre qui attend

que le grand le lui permette, et cela à chaque tour.

Dans ces conditions, les deux cylindres partant simultanément d'un même point (synchronisme), qui est un repère fixe, ils présentent, pendant une durée de temps égale (isochronisme), des longueurs périphériques égales sous leurs stylets respectifs. L'avancement longitudinal au poste transmetteur et au poste récepteur est semblable sur les deux cylindres pendant leur passage sur les images lorsqu'on veut reproduire le dessin du transmetteur dans des dimensions égales.

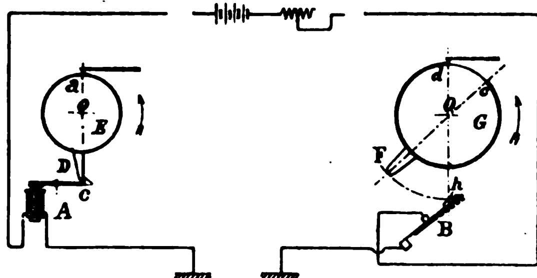


Fig. 56.

Pour obtenir des reproductions en format réduit ou agrandi, il suffit de donner aux cylindres des dimensions diamétrales correspondant au rapport de réduction ou d'agrandissement; il en est de même pour la course proportionnelle des styles.

Pour établir une communication entre deux postes reliés par une ligne télégraphique, on place dans l'un l'appareil transmetteur et, dans l'autre, l'appareil récepteur.

Le cylindre tournant E (fig. 56) du poste transmetteur est muni d'une butée D qui permet de l'arrêter lorsqu'elle est en prise avec le butoir *c* fixé sur l'armature d'un électro-aimant A. Ce butoir maintient le cylindre à l'arrêt lorsque l'électro-aimant A est excité.

Au poste récepteur, le cylindre tournant G, dont le mouvement est continu, porte une came F qui, toutes les fois qu'elle rencontre l'extrémité *h* de l'interrupteur B, interrompt le circuit.

Le premier cylindre E (poste transmetteur), est de plus petit diamètre que le cylindre G (poste récepteur); à titre d'exemple, on peut admettre que cette différence de diamètre soit de un huitième de la périphérie totale. La vitesse angulaire du cylindre E est plus grande que celle du cylindre G; dans ces conditions, lorsque les deux cylindres sont en marche, à distance l'un de l'autre (distance égale à la longueur de la ligne télégraphique), le cylindre E, après une première révolution, est arrêté par la rencontre de la butée D avec le butoir *c* et doit attendre, pour continuer son mouvement de rotation, que le cylindre G, de plus grand diamètre, mais tournant moins vite, produise l'interruption du courant de ligne par la rencontre de la came F avec l'interrupteur B qu'elle actionne. L'interruption du courant de ligne a pour effet de permettre à l'électro aimant A du poste transmetteur de libérer son armature, puisque le courant est interrompu et, par suite, de dégager la butée D qui maintenait le cylindre E à l'arrêt.

Le synchronisme est obtenu par ce fait que chacun des deux cylindres, transmetteur et récepteur, part simultanément d'un point de repère fixe qui est le butoir *c* pour le premier et le point de rencontre *h* de l'interrupteur pour le second.

Or, à titre d'exemple, il a été admis que les différences de surface périphérique des deux cylindres est de un huitième; si la vitesse angulaire pour chaque tour du cylindre le plus petit E est de un huitième du temps plus rapide que celle du cylindre le plus grand G, il en résulte que les deux cylindres en rotation, commençant chacun leur révolution en *même temps*, passeront aussi dans *le même temps* ou en *isochronisme* devant deux points, repère fixes correspondants et cela, sur des longueurs périphériques égales. Seul, le mobile de plus grand diamètre continuera à tourner sur un huitième de sa périphérie, pendant que le mobile de plus petit diamètre attendra, pour repartir, que le premier ait achevé sa révolution complète.



Le 3 Mai 1909, le "Téléautocopiste" inventé par Laurent Sémat est présenté à l'Académie des Sciences par Monsieur L.P. Cailletet, membre de l'Institut.

Paris 3 Mai 1909
L. P. Cailletet

Fig. 57.

Les avantages que présente l'appareil de M. Sémat sur les dispositifs analogues déjà connus sont d'abord l'isosynchronisme réalisé d'une manière parfaite, un réglage facile sans connaissances spéciales, l'utilisation des lignes télégraphiques ou téléphoniques ordinaires, l'enregistrement au poste récepteur, pendant la transmission, visible immédiatement sans opérations ultérieures, l'emploi de dispositifs purement mécaniques et enfin une rapidité de transmission qui est d'environ cinq minutes pour un format 7 × 12.

Des expériences ont été faites avec succès, d'abord en Egypte, puis les 15 et 16 avril dernier à l'Exposition annuelle de la Société de Physique et, enfin, le 3 mai, à l'Académie des Sciences où M. Cailletet présenta l'appareil Sémat et où des transmissions furent effectuées en présence des membres de l'Institut. C'est au cours de cette séance qu'a été transmis le portrait d'Arago avec un autographe de M. Cailletet, reproduit figure 57.

De Kermond.

Les Économiseurs.

Les économiseurs-réchauffeurs d'eau d'alimentation sont des faisceaux tubulaires qu'on met dans les carneaux de fumée, à la suite des chaudières pour récupérer une partie des calories perdues par les gaz chauds qui s'échappent par la cheminée et, par suite, réaliser une économie de combustible.

Dans la plupart des installations, les gaz du foyer ont encore, au pied de la cheminée, une température de 300° environ, souvent plus. Or pour avoir un bon tirage, l'expérience montre que 175° environ suffisent; si même on a le tirage induit par ventilateur, on peut descendre beaucoup plus bas. Il y a donc des calories disponibles.

On pourrait, au lieu d'ajouter un organe nouveau, augmenter la surface de chauffe de la chaudière elle-même; mais il est préférable d'employer les économiseurs en fonte, genre Green, Calvert, Lemoine ou autres, pour les raisons suivantes : leur coût par mètre carré de surface de chauffe est moitié moindre, ensuite ils sont d'un nettoyage facile pendant la marche des chaudières, et comme c'est sur eux que l'eau qui s'échauffe dépose ses inscrustations, ils permettent de ménager la chaudière; enfin, étant donné une chaudière existante, ils résolvent le problème de la renforcer si elle est trop chargée et par suite de réaliser une forte économie de charbon, car le fait de pousser trop l'allure d'une chaudière se traduit par une dépense exagérée de combustible.

Dans le cas de chaudières existantes auxquelles on veut adjoindre un économiseur, le problème se pose de calculer la surface à donner à cet appareil et d'évaluer l'économie qu'il procurera.

Or, c'est là un problème qu'on ne sait pas résoudre et nous n'essayerons pas ici d'en donner une solution; nous voulons, au contraire, montrer que l'insuffisance des données actuelles sur la question ne permet que des approximations très vagues; nous voulons, en un mot, exposer les difficultés du problème.

Il ne semble pas cependant, à première vue, qu'il y ait de grandes difficultés théoriques, et on a proposé des méthodes de calcul; mais en pratique les économies réalisées sont souvent doubles des économies calculées; dans ces conditions, autant vaut renoncer au calcul.

Le problème est le suivant : étant donné une installation existante, quelle surface d'économiseur convient-il d'y adjoindre et quelle est l'économie qui en résultera?

On suppose connues toutes les données des chaudières, leur consommation, leur vaporisation, la température de l'eau d'alimentation, la température des gaz chauds.

On suppose un économiseur placé dans les carneaux et ramenant les gaz chauds à la température de 175°. L'eau d'alimentation y circule, prend les calories des gaz et s'échauffe à une température qui est la première chose à calculer. Quand on connaîtra sa température finale, si elle s'échauffe par exemple de 60°, et qu'il lui faille 600 calories en tout, par kilogramme, pour se transformer en vapeur à la pression des générateurs, il semble que ce soit 10 0/0 des calories nécessaires qu'on a récupérées, et que l'économie soit de 10 0/0. Nous verrons qu'il n'en est rien; mais revenons d'abord au calcul de la température finale de l'eau.

Il faut connaître avant tout le poids de gaz qui passe dans les carneaux. Première difficulté. Ce poids est inconnu; on connaît bien le poids d'air théoriquement nécessaire pour brûler un kilo de charbon, mais en pratique on ne peut pas conduire le feu sans y faire passer environ le double

de la quantité minimum théorique. Ce sera, suivant l'habileté et l'attention du chauffeur, entre 1 fois 3/4 et 2 1/2 la quantité théorique; d'un essai à l'autre, d'un instant à l'autre, d'un chauffeur à l'autre, cette proportion variera; avec elle varieront la température des gaz chauds, leur quantité et leur vitesse, tous éléments qui interviennent dans le problème. Et si, dans les calculs, on admet souvent que le rapport est 1,8, c'est une hypothèse arbitraire qu'on fait parce qu'il faut bien partir d'une donnée.

Il faut ensuite connaître le coefficient d'échange de calories entre gaz et eau à travers la paroi de fonte. Ici, nouvelles difficultés Ce coefficient dépend des causes suivantes :

1° Différence de température entre gaz et eau. Beaucoup d'auteurs admettent que l'échange est proportionnel à cette différence; d'autres, à son carré; d'autres prennent des lois plus compliquées, des formules à plusieurs termes. Le désaccord le plus complet règne; cela tient à l'extrême difficulté de faire des mesures précises dans des conditions comparables.

2° Coefficient de transmission des gaz à la fonte. Ce coefficient dépend lui-même : 1° de la viiesse des gaz, qui est mal connue puisqu'on ne connaît pas bien le poids des gaz qui passent, et qu'on ne connaît pas mieux leur température, laquelle varie entre chaque point et influe sur leur volume, donc sur leur vitesse; cette vitesse est d'ailleurs influencée par la présence des tubes d'économiseur, et n'est pas la même sur les divers points des tubes; 2° de l'état des surfaces et du râclage plus ou moins parfait. La suie diminue le coefficient, et empêche les essais d'être comparables.

3° Coefficient de transmission de la fonte à l'eau.

Ce coefficient varie dans une très large mesure avec la vitesse de l'eau et probablement aussi avec sa température. Ici encore les auteurs sont très loin d'être d'accord, et ont indiqué des lois extrêmement différentes en fonction de la vitesse de l'eau.

Maintenant, supposons tout cela connu et le calcul fait, nous trouvons une certaine température finale pour l'eau, d'où résulte, comme il est dit plus haut, une certaine économie. On peut ensuite, une fois l'installation faite, mesurer la température atteinte réellement par l'eau et vérifier l'économie de combustible. Or l'économie calculée n'a aucun rapport avec la réalité. L'économie constatée est souvent beaucoup plus grande que les prévisions, parfois double de ce qu'on a calculé.

Cela tient à ce qu'il y a deux éléments très importants dont il est impossible de tenir compte numériquement.

D'abord, quand on diminue l'allure de la chaudière, son régime devient plus économique; autrement dit si l'économiseur récupère 10 0/0 des calories nécessaires, il n'en résulte pas que la consommation de charbon sera réduite de 10 0/0; le rendement du charbon sera meilleur, il brûlera plus complètement, les pertes par conductibilité dans les maçonneries seront moindres, et l'économie sera plus considérable qu'on ne peut s'y attendre.

Nous avons vu, dans une usine de Helmond (Hollande), réaliser une économie de 30 0/0 sur le charbon nécessaire pour produire une même quantité de vapeur, par le seul fait d'employer deux chaudières au lieu d'une seule trop poussée.

Ensuite, le fait d'échauffer l'eau avant son entrée dans la chaudière lui donne des propriétés spéciales, une plus grande mobilité, une plus grande aptitude à bien circuler le long des surfaces de chauffe, et il en résulte une augmentation d'efficacité de ces surfaces.

On voit de combien de données mal connues et variables à chaque instant le problème dépend; nous pourrions en citer encore d'autres. Il n'y a par suite pas grand chose à tirer des résultats d'essais publiés et il faut renoncer à la précision dans le calcul des économiseurs (1).

Alexandre Sée.

Pelle actionnée électriquement

Cette pelle, que fait fonctionner la *Ghantanque Traction C°* pour la manutention du ballast, est supportée par un fourgon de 20,45 m de longueur sur 2,15 m de large qui est lui-même monté sur un châssis d'écartement normal pour circuler sur les voies. A l'avant, pivote un échelier muni d'un bras plongeant au bout duquel est la cuiller de la pelle (fig. 58). L'ensemble est muni de trois moteurs: l'un employé pour le levage, le second pour le

(1) Communication faite à la Société industrielle du Nord de la France.

pivotage de l'échelier et le troisième monté sur l'échelier est destiné à la manœuvre du bras plongeant. Ces moteurs sont à courant continu, du type ordinaire employé sur les tramways, à 600 volts et fonctionnent à une vitesse angulaire de 700 tours par minute. Le moteur de levage est de 75 ch et les deux autres de 30 ch.

Cette pelle électrique a été utilisée à des remblais de 3,65 m de hauteur; le moteur de levage absorbait environ 80 ampères en moyenne; qnelquefois il a supporté 180 ampères, mais momentanément bien entendu, dans le cas où un obstruction quelconque venait opposer une résistance temporaire. Le moteur de pivotage absorbe 30 à 40 ampères et celui du bras plongeur peut aller jusqu'à 80 ampères. Les trois opérations successives de la pelle électrique s'effectuent en moyenne dans l'espace d'une minute, manœuvrant à chaque fois un demi-mètre cube de matériaux. L'énergie est transmise aux moteurs au moyen d'une perche à trolley.

Ce genre de machine est un grand progrès et est particulièrement commode pour l'entretien des voies des chemins de fer électriques. Cette pelle est construite par les ateliers *Vulcan* de Toledo, Ohio.

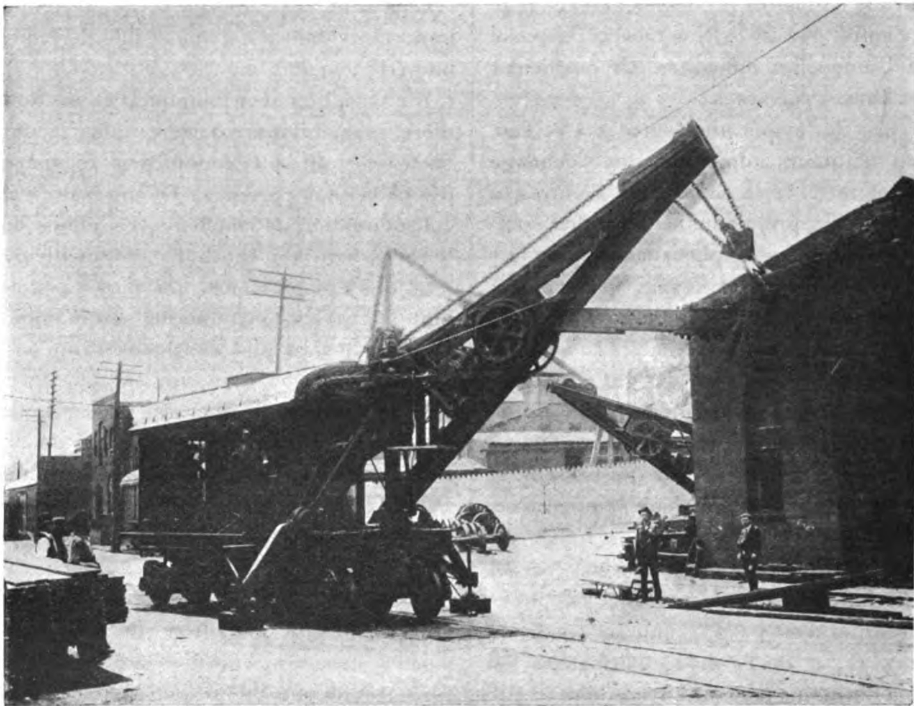


Fig. 58.

Franck C. Perkins.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

APPLICATIONS DIVERSES

Labourage électrique.

Nous trouvons dans la *Revue Industrielle* la description d'un intéressante installation de labourage électrique, fonctionnant depuis trois mois à quelques kilomètres d'Arcachon.

La force motrice est fournie par le Canal des usines qui relie l'étang de Cazau au bassin d'Arcachon; ce canal traverse l'étang de Villemarie en aval duquel on a établi la chute, ce dernier étang servant ainsi de régulateur.

Une conduite amène l'eau à une turbine, dite américaine, construite par les ateliers Brault, Teisset et Chapron de Chartres; cette turbine peut fournir une puissance de 50 ch en utilisant la chute de 2,60 m.

Le canal des usines a un débit moyen de 868 litres d'eau par seconde avec des variations

comprises entre 579 litres et 1157 litres par seconde; ces débits sont insuffisants lorsqu'il est nécessaire d'obtenir, à certains moments, les 50 ch que peut fournir la turbine avec un rendement de 80 à 85 0/0. L'étang de Villemarie lui fournit alors le complément nécessaire pour arriver au débit nécessaire de 1800 litres par seconde

L'usine, construite en ciment armé, doit recevoir en plus un moulin à farine qui sera actionné directement par la turbine. L'installation électrique comporte deux dynamos à courant continu pouvant débiter ensemble 33 ampères sous 600 volts. Une ligne de 3 km environ de longueur, formée de deux fils de cuivre de 6 mm de diamètre, amène le courant sur le lieu d'utilisation. Là, le chantier de défoncement est constitué par deux treuils automobiles actionnant une charrue-balance.

Chaque treuil est relié à la ligne par des câbles souples isolés qui s'enroulent sur une bobine disposée au-dessus de l'avant-train; le conducteur de ces câbles est constitué par 7 fils de cuivre de 16/10 de mm.

Le courant arrive à un commutateur de manœuvre, puis au moteur qui, par engrenages, actionne soit le treuil qui enroule le câble de traction, soit les roues d'arrière du chariot pour obtenir l'avancement nécessaire.

Chaque treuil automobile, protégé par une toiture en tôle ondulée, pèse 4500 kg et son tambour peut recevoir 300 m de câble de traction en acier de 16 mm de diamètre.

Pour le défrichement, on utilise une charrue-balance pesant 450 kg. Le défrichement est complété par le passage d'une herse en fer, à 4 limons, de 1,90 m de largeur et de 1,50 m de longueur, pesant 150 kg.

Le défrichement nécessite l'emploi de cinq hommes : un à l'usine génératrice, un à chaque treuil, un à la charrue et un aide pour faciliter les manœuvres et assurer, à l'aide d'une pioche, le dégagement des grosses racines.

Le labour a 30 cm de profondeur et 40 cm de largeur; chaque sillon a 275 m de longueur et, en y comprenant les arrêts obligatoires, on fait en moyenne 12 sillons par heure. La charrue se déplace à la vitesse d'environ 1,15 m par seconde. Dans les conditions les plus favorables, on défriche un hectare de lande par journée de huit heures.

La dépense d'énergie électrique, relevée au compteur, est en moyenne de 450 volts et de 35 ampères, soit 15,750 kw, y compris la perte en ligne, les pertes dans le moteur et dans les transmissions et aussi la perte dans le rhéostat du moteur.

Ce mode de travail agricole est des plus intéressants et dans les régions qui ne sont pas desservies par des distributions d'énergie électrique, il est rare que l'on ne puisse pas aménager des chutes d'eau pouvant fournir de 10 à 15 ch. — K.

Réduction, par l'électricité, du frottement dans les trains d'engrenages.

Pour réduire le frottement dans les trains d'engrenages, lisons-nous dans la *Zeitschrift für Schwachstromtechnik*, on a récemment appliqué un moyen fort original. Ce moyen consiste à amener les dents des roues, par un procédé électromagnétique, à venir en prise sans qu'elles entrent en contact direct l'une avec l'autre. Les dents de la roue motrice sont aimantées par des enroulements de fil convenablement disposés, tandis que chaque groupe de deux dents d'emprise de la roue actionnée joue le rôle d'armature au regard des dents correspondantes de la roue d'actionnement. « Naturellement », ajoute la revue allemande qui ne donne pas d'ailleurs des détails plus étendus sur le procédé en question, « un pareil dispositif ne conviendrait pas pour des roues d'engrenages lourdes et à marche lente, car la consommation de courant serait alors plus onéreuse que la dépense en lubréfiant et en pertes par frottement; mais pour des trains d'engrenages légers et à rotation rapide, ce dispositif électromagnétique donne des résultats très avantageux. » — G.

Un baromètre électrique.

Pour lire exactement les oscillations de la colonne de mercure qui se produisent dans les baromètres ordinaires et ainsi déterminer avec plus de précision la valeur de la pression atmosphérique existant à un moment donné, M. P.-B. Goldschmidt a imaginé le dispositif suivant :

Dans l'espace vide de Torricelli que présente le baromètre, M. Goldschmidt introduit un filament de charbon recourbé en forme de V dont la pointe pénètre, jusqu'à une certaine profondeur, dans le mercure et dont les deux branches traversent, en des points différents, le tube en verre. Ces branches sont reliées à un circuit électrique qui contient une pile, une résistance réglable très sensiblement et un galvanomètre dont le point zéro est fixé pour une intensité déterminée. Evidemment, lorsque le mercure monte dans le baromètre, la résistance totale du circuit devient plus petite, car alors le courant a à parcourir une longueur moindre du filament en charbon et, dans ces conditions, le galvanomètre indique une intensité plus forte. Par contre, lorsque le mercure descend, la résistance s'accroît, car le courant doit parcourir une longueur plus grande du filament de charbon et alors le galvanomètre accuse une intensité moindre. Le filament de charbon pénètre dans le mercure assez profondément pour demeurer toujours en contact avec lui. Afin de tenir compte du changement occasionné, dans la hauteur de la colonne

de mercure, par les variations de température, on a inséré dans le circuit un thermomètre, lequel, tout comme le baromètre, a reçu un filament de charbon plongeant dans la colonne liquide. Quand il s'agit d'effectuer une observation, l'on place d'abord dans le circuit le thermomètre et l'on amène l'aiguille du galvanomètre au zéro, au moyen du réglage de la résistance; puis on met le baromètre dans le circuit et, par un nouveau réglage de la résistance, on ramène encore une fois l'aiguille du galvanomètre à zéro. Comme on connaît très exactement la résistance, on peut facilement déterminer, grâce à elle, la hauteur de la colonne de mercure, et cela à 1/10 de millimètre près. Le dispositif de M. Goldschmidt a donné confirmation d'une hypothèse faite depuis longtemps, mais dont l'on n'avait jamais pu établir le bien-fondé avec les baromètres ordinaires, à savoir que la pression atmosphérique éprouve des variations continuelles sans jamais conserver une valeur identique même durant cinq minutes. — G.

ÉCLAIRAGE

Système T. A. C. pour l'éclairage des trains.

Lire sous cette nouvelle stupide rubrique T. A. C., au principe de laquelle nous sommes arrivés, en vrais moutons de Panurge et pour la plus grande confusion des langues, à sacrifier aussi, lire, disons-nous, « Système Tudor Accumulator C° », que, logiquement, nous devrions traduire en français par « C. A. T. » (Compagnie

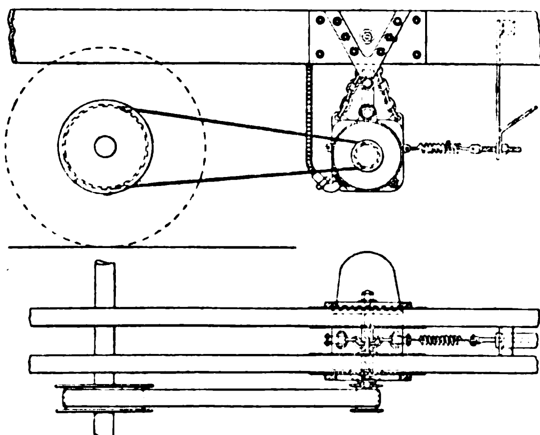


Fig. 59. — Schéma indiquant les modes de suspension et d'entraînement de la dynamo.

de l'accumulateur Tudor), ce qui est bien différent!...

Or donc, la Compagnie de l'accumulateur Tudor a imaginé et appliqué un système d'éclairage des trains de chemins de fer dans lequel une batterie unique d'acccumulateurs fonctionne en parallèle avec une dynamo actionnée par un essieu de voiture. Cette machine est garnie d'un enroulement différentiel, dont l'élément en série réduit le flux magnétique principal quand la vitesse augmente. La machine commence à donner

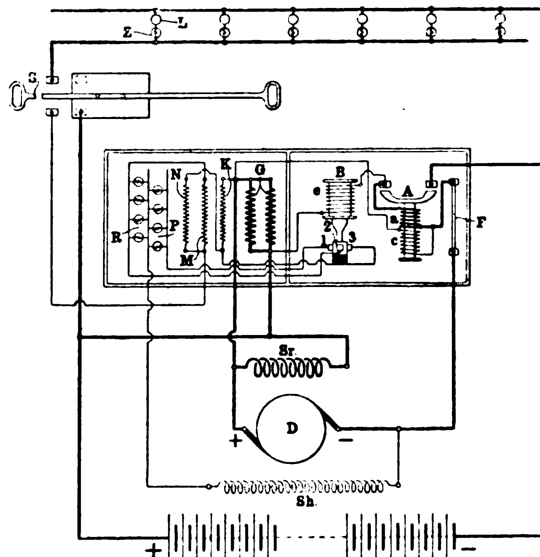


Fig. 60. — Schéma des connexions.

à la vitesse angulaire de 300 t : min et la courbe d'épreuve montre que, à celle de 500 t : min, elle donne une intensité de 40 ampères environ; après quoi, son accroissement de débit est si lent que, à la vitesse de 2000 t : min, l'intensité ne dépasse pas 53 ampères. Des dériveurs établis dans les enroulements en série permettent d'en régler le régime à volonté. Le circuit shunt offre, ou outre, un autre moyen de réglage. Le collier des balais est monté sur des supports à billes et, si le sens de rotation vient à changer, les balais se déplacent automatiquement du pas polaire de manière à maintenir la polarité constante. On prétend que la commutation est parfaite même à la vitesse extrêmement élevée de 2000 t : min. Les quatre câbles venant de la machine se rendent, à travers un tuyau flexible de 2,5 cm de diamètre, à une boîte de connexions tétrapolaires montée sous la voiture. La figure 59 montre le mode de suspension et d'entraînement de la dynamo qui pourrait également bien être suspendue au châssis de bogie d'une voiture à bogie.

On voit les connexions sur la figure 60. L'interrupteur automatique A est muni à la fois de bobines en série et de bobines en dérivation. Quand la vitesse est telle que la tension normale est atteinte, la bobine en dérivation ferme l'interrupteur et relie la dynamo à la batterie; et, tant que la dynamo donne du courant, la bobine en série maintient l'interrupteur fermé. Mais, quand la machine se ralentit, la différence de potentiel entre ses balais baisse jusqu'à devenir un peu inférieure à celle de la batterie, et alors le courant

s'inverse dans la bobine en série et, dès qu'il atteint 2 ou 3 ampères, l'interrupteur s'ouvre. Pour prévenir une surcharge ou une réduction de vitesse, on est obligé de recourir à un interrupteur de surcharge B monté de manière à s'ouvrir dès que la batterie atteint sa pleine charge, sans se refermer tant que la dynamo n'approche pas de l'arrêt. Quand l'interrupteur est fermé, son armature relie trois contacts ou plus, suivant le nombre de lampes ou autres circuits à régler, et, en s'ouvrant, il les déconnecte et augmente la résistance en série avec le circuit inducteur, réduisant ainsi la puissance de la dynamo suivant la charge en circuit.

Voici comment fonctionne le système : quand la voiture est au repos, les lampes sont alimentées par la batterie, et, comme il n'existe aucune différence de potentiel entre les balais de la dynamo, les interrupteurs A et B sont respectivement dans les positions d'ouverture et de fermeture. Au démarrage de la voiture, le collier de balais se met en position, la machine s'excite et le courant d'excitation passe, du balai, à travers l'enroulement inducteur en dérivation, aux deux groupes de résistances en fil de fer R P (qui permettent le passage d'une intensité déterminée, malgré une grande variation de tension); là, le courant se divise : il en passe une portion définie aux bornes 1 et 2 de l'interrupteur B, puis de là à la borne 3, d'où, par la résistance K, au balai. Dès que la machine atteint la vitesse de 300 t : min, elle donne la tension voulue et l'interrupteur principal A se ferme; la vitesse continuant à croître, le débit augmente, et, quand l'intensité dépasse la charge en lampes, son excédent passe à la charge de la batterie. Quand la tension de la batterie atteint sa valeur de pleine charge, l'interrupteur B rompt le circuit aux bornes 1, 2 et 3, ce qui met les résistances P hors circuit. Il en résulte une diminution du courant d'excitation et le débit de la dynamo est réduit à ce qu'exigent les lampes; le courant d'excitation restant est celui qui passe dans les résistances R et M et dans l'interrupteur S.

Si maintenant on ouvre l'interrupteur principal S des lampes, le courant d'excitation est réduit à une très faible intensité, celle qui passe à travers le groupe de résistances R, M, N et K. Ce faible courant d'excitation est juste suffisant pour faire débiter à la dynamo deux ou trois ampères à grande vitesse angulaire et sert à maintenir à la batterie sa prééminence et à empêcher tout mouvement pendulaire des interrupteurs A et B. Au fur et à mesure que la dynamo se ralentit, sa puissance baisse progressivement, l'interrupteur A s'ouvre, et, quand elle approche de l'arrêt, B se ferme. On n'a, pour simplifier, supposé ici qu'un seul circuit de lampe, mais on peut en relier ensemble autant qu'on veut sur l'interrupteur d'excitation et de surcharge.

Les lampes L sont en liaison permanente avec la batterie et montées en série avec des résistances de fer Z qui absorbent les fluctuations dues à la batterie, soit à la charge, soit à la décharge. Pratiquement la tension aux lampes reste constante à 4 0/0 près. Pour maintenir à 24 volts la différence de potentiel aux bornes des lampes, on emploie quinze éléments, alors que, ordinairement, treize suffiraient. On constate cependant qu'il n'y a pas là de perte grave et que la simplification due aux résistances, par rapport à un régulateur mécanique, fait plus que justifier leur emploi. Elles durent longtemps et leur renouvellement est peu coûteux. On applique à cet éclairage des trains des accumulateurs Tudor spéciaux dont les plaques positives sont de formation Planté, et les éléments en caisses de bois de teck avec couvercles à l'épreuve de l'acide. Les boulons de fixation, les bornes et liaisons sont fortement plombés et inattaquables par corrosion.

Voici les avantages revendiqués en faveur de ce système T. A. C. : 1. Remarquable réglage de la tension; 2. Durée et faibles frais d'entretien de la batterie ; 3. Simplicité de la dynamo; 4. Grande réduction d'interrupteurs automatiques; 5. Simplicité de canalisation; 6. Frais totaux d'entretien très réduits. Son caractère spécial réside dans le fait que c'est un système à simple batterie, étant donné que dans le système à deux batteries il est impossible d'éviter les grands efforts exercés sur ces batteries en raison de ce que l'une se charge pendant que l'autre se décharge. La compagnie Tudor fournit également une longue liste de lignes de chemins de fer sur lesquelles sont appliquées les résistances en fil de fer pour lampes, qui donnent, d'après elle, pleine satisfaction dans tous les cas. — E. B.

La loi du rayonnement des lampes à incandescence.

Dans la séance du 17 décembre 1909 de la Société française de physique, MM. Ch. Féry et Chéneveau ont fait une communication à ce sujet.

Par l'application des lois connues du rayonnement et en faisant quelques hypothèses supplémentaires, MM. C. Féry et Chéneveau sont arrivés à formuler la loi qui lie l'intensité lumineuse obtenue aux watts dépensés dans le filament.

Les hypothèses faites par ces auteurs sont les suivantes :

1° Dans les lampes à incandescence, la presque totalité de l'énergie est dissipée par rayonnement, et l'on peut négliger les pertes par les attaches du filament et celles dues à la convection de l'ampoule.

La conséquence est que le filament de charbon doit suivre la loi de Stefan

$$W = a\theta^4, \qquad (1)$$

en faisant l'hypothèse nouvelle que le charbon ne s'éloigne pas sensiblement du corps noir, ou tout au moins se comporte comme un *corps gris*.

2° Ils ont admis aussi que dans les limites étudiées, *w* variant dans le rapport de 1 à 3, le déplacement de la longueur d'onde du maximum de l'énergie dans le spectre est assez faible pour pouvoir être négligé.

Si cette supposition est exacte, la loi du rayonnement monochromatique

$$(2) \qquad I_\lambda = Ae^{-\frac{B}{\theta}}$$

pourra être appliquée en faisant $\lambda = 0{,}54\,\mu$ (longueur d'onde de Langley).

Les formules (1) et (2) ont été vérifiées expérimentalement, la première au moyen d'un pyromètre optique à absorption, et la seconde par des mesures photométriques ordinaires ou par l'emploi du photomètre à lecture directe de C. Féry.

Pour étendre ces hypothèses aux lampes à filament métallique et en particulier à la lampe Z, étudiée par les auteurs, ces derniers ont admis que la loi du rayonnement total du tungstène se faisait suivant une loi de la forme

$$W = a\theta^x,$$

la valeur x étant très voisine de celle du platine.

En déterminant par l'expérience x pour le platine, ils sont arrivés à la valeur numérique 4,6.

Ils ont, au cours de ce travail, remarqué que le point de fusion du platine oscille entre 1710° et 1750°, suivant qu'il est fondu en atmosphère oxydante ou réductrice. Cette propriété est, d'ailleurs, connue pour d'autres métaux.

En appliquant à la loi du rayonnement (2) la valeur déduite pour la température de la formule

$$W = a\theta^{4,6},$$

le calcul et l'expérience se trouvent d'accord, comme le montrent les tableaux donnant en fonction des watts I_λ calculé ou mesuré photométriquement; l'erreur maximum ne dépasse pas 3 0/0.

Les conclusions de ce travail sont que la faible élévation de température présentée (100°) par le filament métallique au régime normal suffirait à expliquer le bon rendement des lampes nouvelles, étant donnée la loi extrêmement rapide de I_λ en fonction de la température.

Gaz et électricité.

La compétition entre les compagnies de gaz et les compagnies d'électricité est extrême en Angleterre et les usines à gaz sont généralement beaucoup plus prospères que celles d'électricité.

Ces dernières ne font d'ailleurs que peu de propagande pour étendre leur clientèle; il n'y a qu'à Londres qu'elles ont été amenées à entrer dans cette voie, par suite de l'activité que déploie de son côté la *Gas Light and Coke Company*.

L'éveil a été cependant donné aux stations centrales électriques par la mise sur le marché des lampes économiques, au tungstène notamment, dont la généralisation a pour beaucoup provoqué un abaissement de recettes qu'il a fallu chercher à corriger.

Ajourd'hui, la lutte bat son plein. — H.

FORCE MOTRICE

Utilisation des forces motrices hydrauliques du Niagara.

Les chutes du Niagara représentent une puissance de 5 millions de ch, dont 275 000 sont actuellement utilisés.

Sur ces 275 000 ch, représentant seulement 5 0/0 de la puissance disponible, 126 800 ch sont employés par des industries électrochimiques, 56 200 pour la traction électrique, 36 400 pour l'éclairage et 45 540 pour des industries diverses comme force motrice.

La vente de l'énergie électrique par les usines génératrices étant faite à un prix très réduit, nombreuses sont les industries qui se sont établies à proximité des chutes. En effet, 145 400 ch sont utilisés sur place et il n'y a que 12 300 ch transmis à une distance supérieure à 180 km.

L'énergie hydraulique en Norvège.

Le Parlement norvégien vient de voter une loi qui entrave considérablement l'utilisation industrielle, notamment par les entreprises étrangères, des chutes d'eau du pays. Cette mesure atteint surtout les intérêts allemands, car une grande partie des capitaux présentement engagés dans l'industrie hydraulico-électrique norvégienne proviennent d'Allemagne. En vertu de cette loi, toutes les chutes de plus de 1000 ch qui seront dans l'avenir concédées à une société par actions ou à une entreprise similaire, indigène ou étrangère, feront retour à l'Etat après expiration de la concession. En outre, tous les étrangers voulant exploiter une chute quelconque devront, au préalable, obtenir une concession de l'Etat. Les concessions de l'espèce seront accordées pour au moins soixante et au plus quatre-vingts ans. A l'expiration, la chute, avec toutes les machines, installations, etc., passera entre les mains de l'Etat, sans que celui-ci ait à verser la moindre indemnité. Les objets n'appartenant point, à proprement parler, à l'installation hydraulique pourront être repris par l'Etat contre paiement, par ce dernier, du montant de leur valeur; à défaut de cette reprise, ils devront être enlevés dans un délai donné. — G.

MOTEURS

Emploi des moteurs électriques dans l'industrie textile.

On peut s'étonner de constater que, jusqu'ici, l'emploi des moteurs électriques ait fait si peu de progrès dans les industries de la laine et du coton. Il y a, dans le Royaume-Uni, quelque chose comme 53 millions de broches travaillant le coton brut et, si on ajoute celles qui opèrent sur les déchets, on trouve un total de 57 millions de broches et au moins 740 000 métiers à tisser. Fort peu de ces broches et de ces métiers sont actionnés par l'électricité et il est peu probable que, en ce moment de crise par où passe le commerce du coton, les filateurs et manufacturiers soient disposés à réorganiser leur force motrice et à y appliquer l'électricité. On peut espérer toutefois que, lorsque l'ère de la prospérité sera revenue, ce qu'on peut croire prochain, l'attention se portera sur la commande électrique.

Elle présente, en effet, pour l'industrie dont nous parlons, de nombreux avantages. D'abord, elle évite des pertes de travail très appréciables. Même avec les installations à vapeur les plus perfectionnées, il y a des pertes notables du chef de la transmission de la puissance, telles que résistance propre des machines, glissement des câbles de transmission, des poulies, frottement des arbres, etc.

Un correspondant du *Times* (20 octobre 1909) indique un cas récent d'essai fait sur un établissement dans lequel on a trouvé que la machine motrice a développé 1252 ch, alors que la conduite des machines n'exigeait, au maximum, que 896 ch. On voit donc que 39,8 0/0 de force supplémentaire était dépensée en plus de la quantité utilement nécessaire.

Si l'usine avait eu une commande électrique, avec le courant fourni par une station centrale publique, le manufacturier n'eût eu à payer que la quantité correspondant au travail effectué, c'est-à-dire 861,4 ch, dont 784 pour l'actionnement des machines. La différence entre ce dernier chiffre et celui de 896 ch donné plus haut, lequel serait nécessaire si tous les outils étaient en marche à la fois, tient à ce que, durant une partie du temps, des opérations de diverses natures obligent à arrêter quelques machines pendant un temps plus ou moins long.

Les autres avantages de l'électricité sur la vapeur sont les suivants : 1° les moteurs et les outils actionnés peuvent être placés dans une position quelconque les uns par rapport aux autres et chaque outil peut être mis en mouvement indépendamment des autres; 2° la régularité du mouvement est notablement plus grande; 3° le fil produit dans les filatures électriques est plus régulier et d'une plus grande valeur marchande; 4° on a une plus grande sécurité contre les accidents provenant du fait des moteurs; 5° dans la construction de nouvelles usines, on peut employer des constructions plus légères, parce qu'elles n'ont pas à supporter le poids des arbres, poulies, courroies, et cette réduction, combinée avec l'emploi du béton armé, conduira à une économie importante dans les bâtiments. Les établissements déjà construits sur ces principes justifient complètement ce qui vient d'être indiqué plus haut.

Ce qui précède a paru dans divers journaux techniques anglais et il nous a paru intéressant de le reproduire. Mais nous devons ajouter que l'*Engineer*, dans son numéro du 12 novembre 1909, contient une lettre dans laquelle il est dit que les renseignements donnés ci-dessus sont extraits d'un rapport d'une Commission de la *Bradfort Engineering Society*, lequel ne doit être considéré que comme provisoire, n'ayant pas été soumis à l'approbation de la Société; il n'a, d'ailleurs, pu être accepté par l'unanimité de la Commission, parce que les expériences sur lesquelles il repose sont très peu nombreuses et incomplètes. La question va être reprise, de manière qu'on puisse arriver à des conclusions mieux motivées et, jusque-là, il ne faut accepter les termes de la note qu'à titre de renseignements.

La question dont nous nous occupons a été aussi traitée dans une récente séance de l'*Institution of Mechanical Engineers*, par M. W. H. Wilson.

L'auteur a établi qu'il fallait être réservé, quant aux comparaisons à faire entre les deux modes de commande, la vapeur et l'électricité. Il est évident que, si on compare des filatures ou tissages installés dans de vieux bâtiments et actionnés par des moteurs à vapeur de construction déjà ancienne avec des usines récemment installées et équipées à l'électricité, la comparaison sera écrasante pour les premiers, alors que les résultats seraient autres avec des établissements mus par la vapeur et installés dans des conditions modernes.

L'auteur estime que la commande mécanique doit être préférée si le nombre des broches à actionner est inférieur à 80 000; les deux systèmes se valent entre 80 000 et 100 000 broches, et la commande électrique est à conseiller au dessus de ce dernier chiffre. Il s'agit ici de l'électricité produite dans l'établissement même. Dans le Lancashire, une usine peut fournir sa force motrice à vapeur à raison de 2 c par cheval indiqué et par heure. Il paraît difficile que des stations centrales puissent fournir le courant électrique à des prix pouvant produire le cheval à ce taux.

(Bull. de la Soc. des Ingénieurs Civils).

PILES

La pile « Neotherm ».

Dans cette pile, construite par la maison Siemens frères, la dépolarisation est assurée par la

réduction de l'oxyde de cuivre en une masse de cuivre rouge et poreux. Mais contrairement à ce qui se passe dans d'autres piles du même genre, la « Neotherm » offre cette innovation importante que la matière dépolarisante peut toujours s'employer de nouveau sans éprouver aucune détérioration; elle est appliquée sur la face intérieure, qu'elle recouvre, du récipient en fer, et elle a une durée aussi longue que celle de ce dernier, à la condition d'être traitée convenablement. Quand la nouvelle pile, qui est très compacte, cesse de donner du courant, on peut rapidement réoxyder le dépolarisant, en soumettant le récipient en fer à l'action de la chaleur, sur un foyer ou même dans un four. Chaque élément est pourvu d'un couvercle en fer émaillé qui porte, au centre, une douille en ébonite destinée à recevoir l'extrémité du fil du pôle négatif. L'électrode négative en zinc a la forme d'une plaque et porte une petite tige en laiton qui est vissée dans une borne centrale. L'électrode positive est d'un type spécial qui a fait l'objet d'un brevet et qui assure la fixation absolue du dépolarisant sur la paroi intérieure du récipient en fer. Ce dépolarisant peut être soumis à l'échauffement qui doit le régénérer, sans que l'élément se trouve endommagé de ce chef. Le couvercle émaillé est vissé sur le rebord du récipient en fer au moyen de deux vis à ailettes, dont l'une constitue le pôle positif. La face intérieure du couvercle et des rebords du récipient sont munis d'une garniture en caoutchouc qui empêche l'écoulement de la solution alcaline. Les batteries « Neotherm » peuvent avantageusement remplacer les petits accumulateurs. — G.

La pile étalon Weston.

La conférence internationale de 1908 sur les unités et étalons électriques a résumé ses travaux dans un procès-verbal que l'*Electricien* a publié en son temps (tome XXXVIII, p. 74, 1909). Dans son annexe C on a donné les prescriptions relatives à l'élément Weston normal.

Un appendice au rapport de la conférence nationale sur les unités et étalons électriques vient d'être publié; il fournit des renseignements très utiles concernant les diverses méthodes adoptées par les laboratoires américain, français, allemand et anglais pour réaliser les unités internationales de résistance et d'intensité de courant et plus particulièrement, surtout en ce qui concerne l'Amérique, pour préparer l'étalon normal Weston.

En Amérique le *National Bureau of Standards* fait ressortir l'importance qu'il y a de purifier le sulfate de mercure Quant au mercure, la note énumère les diverses méthodes permettant de l'obtenir à l'état de pureté y compris la méthode ordinaire au moyen du nitrate de mercure dans l'acide azotique dilué et la méthode électrolytique dans laquelle le mercure constitue l'anode, la cathode étant en platine et le courant utilisé ayant une densité d'environ 0,1 ampère par dm². Le mercure purifié de cette façon doit être soumis à la distillation dans le vide ou à un courant d'air à pression inférieure à la pression atmosphérique.

Cadmium. — En Amérique le cadmium peut être obtenu suffisamment pur pour pouvoir être directement utilisé pour la fabrication de l'amalgame pour les étalons secondaires. Pour les étalons primaires les amalgames sont obtenus par l'électrolyse ou encore le métal peut être obtenu à l'état pur, soit par distillation à pression réduite, soit par l'électrolyse du chlorure fondu ou d'une solution pure du sulfate.

Amalgame de cadmium. — En Amérique, l'amalgame de cadmium s'obtient soit en chauffant ensemble le mercure et le cadmium en proportions convenables en ayant soin de traiter le cadmium préalablement par l'acide sulfurique dilué, de façon à le débarrasser de sa couche d'oxyde, soit en faisant déposer par électrolyse le métal d'une solution pure de sulfate de cadmium sur une certaine quantité de mercure dosée à l'avance. Dans ce cas le cadmium est déposé en excès et l'amalgame est amené à teneur exacte par addition de mercure. Au contact de l'air, l'amalgame se ternit lentement en se recouvrant d'une pellicule d'oxyde, ce qui d'ailleurs ne présente pas d'inconvénient.

Sulfate de cadmium. — Aux Etats-Unis, on purifie le sel en le dissolvant dans de l'eau à 70° environ et en ajoutant à la solution un excès d'oxyde de cadmium pur ou de sulfate basique et chauffant pendant plusieurs heures.

Le sel « chimiquement pur » que l'on trouve dans le commerce peut toutefois contenir du zinc, du plomb, du fer et quelquefois même du nickel. On a recours à une double cristallisation en ayant soin de ne pas chauffer pour activer la cristallisation finale, les cristaux étant susceptibles de se transformer en sous-hydrate à la température de 70° C environ. En Angleterre, on pousse la recristallisation jusqu'à ce qu'on ait obtenu une solution neutre au rouge du Congo.

Sulfate de mercure — La note relative aux Etats-Unis contient la remarque suivante : à part les impuretés, la grosseur du grain du sulfate du commerce, fabriqué généralement par précipitation rapide, peut avoir une influence sur la force électromotrice. D'autre part, le sulfate pur s'électrolyse en présence de l'eau ou même en présence de l'acide sulfurique dilué de sorte qu'il faut éviter le lavage à l'eau. Les échantillons du commerce fournissent une grande force électromotrice décroissant avec le temps. Les Etats-Unis préconisent les méthodes suivantes :

1° Par l'électrolyse;

2° Par l'emploi du nitrate de mercure préparé

par l'acide azotique et le mercure sous l'action de l'acide sulfurique;

3° Par le traitement du mercure par l'acide sulfurique contenant une proportion faible d'acide azotique;

4° Par la réduction du sulfate de mercure par le mercure;

5° Par la macération à chaud des échantillons de sulfate de mercure du commerce dans de l'acide sulfurique dilué.

En France, on utilise aussi la méthode d'électrolyse par courant alternatif en employant du mercure pur dans de l'acide sulfurique dilué. L'excès d'acide est enlevé par un lavage avec une solution de sulfate de cadmium diluée; on n'emploie pas l'alcool.

En Angleterre, on obtient le sulfate de mercure en utilisant le nitrate de mercure et l'acide sulfurique ou en procédant par la méthode électrolytique.

La pâte. — Aux Etats-Unis, on fait ressortir la nécessité d'un lavage très soigné afin de faire disparaître toutes traces d'acide. Le sel est lavé avec de l'acide sulfurique dilué, puis avec de l'alcool absolu redistillé et finalement avec une solution saturée de sulfate de cadmium. Il faut éviter un grand excès de cristaux de sulfate dans la pâte.

Si l'on emploie des échantillons blancs de sulfate de mercure, il faut ajouter du mercure dans la proportion de 1/3 en volume pour la préparation de la pâte. Le sulfate de mercure ne doit pas être réduit en poudre.

En France, on prépare quelquefois le sulfate de mercure par l'électrolyse au moyen du courant alternatif, ce qui donne un sel blanc de très beau grain. Dans tous les cas, on obtient la pâte en ajoutant au sulfate de mercure environ 1/10 de son poids de mercure pur et 1/4 de son volume de cristaux de sulfate finement réduits en poudre.

En Angleterre, on mélange le sulfate de mercure avec un quart de son volume de sulfate de mercure pulvérisé et environ 1/10 de son volume de mercure. — L. D.

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

Application de la transmission automatique à la télégraphie sans fil.

En 1905, Marconi avait indiqué une vitesse de transmission de 100 mots par minute, obtenue au moyen d'un transmetteur automatique (*Royal Institution*, 1er mars 1905), mais les ingénieurs du British Post Office, qui reprirent peu de temps après ses essais, entre deux postes distants de 57 km approximativement, n'arrivèrent qu'à 70 mots par minute; ils ne purent aller au-delà; à 90 mots, les signaux étaient indéchiffrables (*Electrical Review*, Londres, 19 juillet 1907).

Plus récemment, M. Poulsen est parvenu, avec des enregistreurs spéciaux d'ailleurs, à 150 mots par minute (*London Institution*, 15 avril 1908) et M. Fessenden a déclaré pouvoir travailler, au moyen d'un Wheatstone qu'il possède, à 250 mots par minute (*American Institute of Electrical Engineers*, juillet 1908). Cependant, aux grandes distances, ces records sont loin d'être réalisés pratiquement. Dans ses communications transatlantiques, M. Marconi n'obtient que quelques dizaines de mots (*Imperial Press Conference*, 25 juin 1909).

M. Poulsen vient toutefois de maintenir, pendant plusieurs transmissions, une vitesse normale de 50 mots entre Cullercoats (réception) et Lyngby (transmission), distants l'un de l'autre de 100 km.

La puissance employée était de 10 ch.

La radiotélégraphie sur mer et sur terre.

Une élégante expérience de M. J.-A. Fleming démontre pour quelle cause la transmission par la télégraphie sans fil se fait mieux de jour que de nuit.

Elle consiste à envoyer sur un fil de fer galvanisé des courants de grande fréquence : on constate que la résistance est beaucoup plus faible avec un tel fil qu'avec un conducteur de fer dont le zinc a été enlevé.

C'est que, le fer étant peu conducteur, les couches intervenant dans la propagation sont plus épaisses et donnent lieu à une absorption d'énergie plus grande.

Il en est de même pour la transmission des ondes de la télégraphie sans fil.

La pénétration est plus grande sur terre que sur mer et les pertes sont supérieures. — H.

La télégraphie sans fil en Chine.

Il serait question d'établir, en Chine, plusieurs stations de télégraphie sans fil.

Après des expériences préliminaires, le gouvernement entend se réserver effectivement le monopole de ce mode de communication.

Il y voit le moyen de remplacer les lignes de télégraphie terrestre, dont le maintien en bon état est extrêmement difficile et dispendieux.

La plupart de ces lignes sont établies dans des vallées et elles sont exposées aux fréquentes inondations qui les endommagent beaucoup.

De plus, la population ne les respecte nullement. — H.

Nouvelles

L'installation d'un réseau de tramways électriques dans la ville de Constantine (Algérie) va recevoir prochainement une solution favorable.

*
* *

La *Revue des éclairages* a, dans son numéro du 15 octobre dernier, relevé, département par département, les communes pourvues d'un éclairage public au gaz, à l'électricité et à l'acétylène. Ces communes sont au nombre de 3769.

L'électricité éclaire 2317 communes avec 1039 usines génératrices. Le gaz n'en compte que 1294 alimentées par 783 usines et l'acétylène 150.

*
* *

La concession du tramway électrique de Biarritz à Saint-Jean de Luz est demandée par deux groupes déjà concessionnaires de tramways départementaux.

*
* *

La Société des amis de l'Université de Paris donne tous les ans une série de conférences. Nous signalerons parmi celles qui vont être données, la conférence que fera le 17 mars prochain, M. H. Le Châtelier, à l'amphithéâtre de chimie de la Faculté des sciences sur la synthèse de l'acide azotique aux dépens de l'azote de l'air.

*
* *

Un concours aura lieu le 20 juin 1910 pour le certificat d'aptitude au contrôle des distributions d'énergie électrique. Les candidats doivent être âgés de vingt-et-un ans au 1er janvier 1910. Les demandes d'inscription au ministère des travaux publics doivent être adressées avant le 15 mai.

Un concours pour le certificat d'aptitude au contrôle des chemins de fer d'intérêt local et des tramways aura lieu les 6 et 7 juin 1910, dans les mêmes conditions.

Les villes où auront lieu le concours seront désignées ultérieurement.

*
* *

Le tramway allant de Tunis à la Marsa va, prochainement, être transformé pour la traction électrique.

*
* *

La Société pyrénéenne d'énergie électrique compte mettre en service dans les premiers mois de 1910 son usine hydraulico-électrique d'Orlu.

Le réseau de distribution est déjà installé. A la fin de 1910, il aura un développement d'environ 1000 km.

Actuellement, 88 localités, ayant au total une population de 125 000 habitants, sont desservies par les usines existant au nord du réseau et en fonctionnement. Dès la mise en service de l'usine d'Orlu, elles serviront d'usines de secours.

*
* *

Dans le département de la Drôme, le projet d'un tramway de Saint-Laurent à Port est actuellement à l'étude.

*
* *

L'éclairage électrique du port de Nice va être prochainement réalisé, le Conseil municipal ayant voté la dépense nécessaire.

*
* *

Le 48e congrès des Sociétés Savantes s'ouvrira à la Sorbonne le mardi 29 mars prochain, à 2 heures précises. Ses travaux se poursuivront durant les journées des mercredi 30, jeudi 31 et vendredi 1er avril. La séance de clôture, qui aura lieu le samedi 2 avril, sera présidée par M. le Ministre de l'Instruction publique et des Beaux-Arts.

*
* *

Frédéric Kohlrausch, l'électricien et professeur allemand bien connu, vient de mourir à Marbourg. Il était le fils du physicien Rodolphe Kohlrausch et était né en 1840.

Il fut le successeur de Helmholtz comme professeur de physique à l'université de Berlin; il avait aussi dirigé l'Institut de physique de Strasbourg et jusqu'en 1905 fut président du *Physikalische Technische Reichsanstalt* de Charlottenbourg. Il était membre de l'Académie des Sciences de Berlin.

Ses travaux ont contribué à l'établissement des unités électromagnétiques. Il est l'auteur de nombreuses recherches sur l'électrolyse et sur la mesure des conductivités.

*
* *

Une exposition internationale doit avoir lieu à Bruxelles en 1910; elle paraît devoir réunir une participation étrangère bien supérieure à celle de toutes les expositions belges précédentes. L'emplacement se trouve dans la partie sud-est du Bois de la Cambre, à une faible distance du centre de Bruxelles. La superficie occupée atteint environ 800 000 m²; on y accède directement par un nouveau prolongement de l'avenue Louise. On peut rappeler, à titre de comparaison, que la dernière exposition internationale belge, celle de

Liège en 1905, offrait une superficie de plus d'un million de mètres carrés.

*
* *

Une exposition internationale se tiendra à Berlin en 1911; elle est consacrée aux moyens de transports par terre et par mer; aux voyages et à l'accommodation des voyageurs. Un des objets principaux de cette exposition est d'attirer l'attention des étrangers sur les endroits intéressants à visiter de l'Allemagne et les ressources du pays pour les voyageurs. Voici, du reste, les principales divisions de la classification générale : 1° Matériel de chemins de fer, wagons-lits, wagons-restaurants, trains spéciaux, paquebots; 2° Agences de voyages; 3° Sociétés pour l'amélioration des voyages, clubs de touristes; 4° Séjours d'été, villes d'eaux, etc.; 5° Logements et accommodation des voyageurs; 6° Guides et littérature de voyages; 7° Industries relatives aux déplacements, comprenant voitures, bateaux, bicyclettes, automobiles, aérostats, aéroplanes, etc.; 8° Accessoires de voyages, bagages, costumes, appareils d'optique et de photographie, etc.; 9° Expéditions et voyages de découvertes; 10° Cinématographes, reproductions, conférences.

*
* *

Au Mexique, on célébrera, en 1910, le centenaire de l'indépendance du pays et cet événement excite un grand intérêt. Dans beaucoup de villes on place des troncs destinés à recevoir des contributions pour aider aux frais des fêtes qui doivent avoir lieu. Autant qu'on peut le savoir, la célébration du centenaire aura lieu les 14, 15 et 16 septembre 1910, mais les dates varieront probablement d'une ville à l'autre.

*
* *

A l'occasion de la prochaine inauguration de la station centrale municipale de Dordrecht (Pays-Bas) doit être organisée dans cette ville une exposition, devant durer du 30 avril au 15 mai 1910, des différents articles électriques qui trouvent leur emploi dans la maison d'habitation et dans l'industrie. Les organisateurs comptent que des constructeurs français, anglais, belges et allemands voudront prendre part à cette exposition et faire ainsi connaître leurs produits aux habitants de Dordrecht et du voisinage. — G.

*
* *

A Panama, on pense faire une exposition universelle, en 1915, à l'occasion de l'ouverture du canal. On a déjà formé des comités d'organisation à la tête desquels se trouvent les personnages les plus éminents de la République. Un riche propriétaire a offert, comme emplacement de la future exposition un magnifique terrain de plus d'un million de mètres carrés. Nous extrayons ce qui précède du *Journal of the Society of Arts*, auquel nous en laissons toute la responsabilité, et nous croyons intéressant de le compléter par les renseignements suivants.

*
* *

En 1910 aura lieu à Buenos-Aires une exposition internationale des chemins de fer et tramways qui s'ouvrira le 10 septembre. Elle occupera un espace de 180 000 m², dont la moitié sera couverte. Cette exposition embrassera tout ce qui concerne les chemins de fer, tramways sur routes, tramways urbains, postes, télégraphes et téléphones, navigation aérienne, etc.

La même année se tiendra également à Buenos-Aires le premier Congrès des chemins de fer sud-américains, lequel s'ouvrira le 1er août 1910.

*
* *

La ville de Brest met au concours la concession du monopole de l'éclairage électrique avec autorisation de distribution de l'énergie pour la force motrice.

Le concours, ouvert depuis le 10 janvier 1910, sera terminé le 10 mars, à 5 heures, dernier délai pour le dépôt des soumissions.

Pour renseignements, s'adresser au secrétaire de la mairie à Brest.

*
* *

En Norvège, il y aura une exposition à Bergen, du 1er juin au 13 septembre; elle sera consacrée au tourisme et aux industries domestiques, et est ouverte aux maisons étrangères qui s'occupent de l'ameublement des hôtels, aux compagnies de navigation qui transportent des touristes sur les côtes de la Norvège, aux fabricants d'articles de sport, etc.

*
* *

On annonce que la marine de guerre autrichienne va incessamment mettre en service la station radiotélégraphique qu'elle a fait édifier à Pola, sur l'Adriatique. Cette station serait actuellement la plus puissante existant dans l'Europe continentale; durant les essais, elle a communiqué de jour et de nuit, sans la moindre défaillance, même avec la station allemande de Norddeich. — G.

*
* *

D'intéressantes expériences de transmission radiotélégraphique rapide ont eu récemment lieu entre la station anglaise de Cullercoats et la station danoise de Lingby. L'appareil transmetteur est automatique; il comporte une bande de papier perforée semblable à celle du Wheatstone. L'appareil récepteur est un scripteur photographique, avec lequel on utilise un galvanomètre Edelmann et un redresseur de courant formé de protosulfure de plomb et de tellure. On a échangé facilement jusqu'à 125 mots par minute. — G.

Renseignements industriels et financiers

L'INDUSTRIE ÉLECTRIQUE EN ALLEMAGNE

Simultanément à Londres et à Manchester on a discuté un travail présenté à l'Institution des ingénieurs électriciens par MM. Lépine et Stelling sur ce sujet. Ce travail avait justement pour but de provoquer des discussions sur certains aspects de l'industrie électrique en Allemagne, particulièrement quant à la construction des machines électriques; cependant, à Londres, les études ont surtout envisagé le point de vue commercial et financier. Les conférenciers font ressortir les facteurs qui président aux méthodes de production à bon marché et qui rendent les Allemands de si sérieux concurrents sur les marchés du monde entier; ils étudient principalement les points suivants : la capitalisation du commerce, l'organisation intérieure et extérieure; les ateliers et leur fonctionnement (méthodes de fabrication); établissement des machines, différences principales existant avec le travail anglais et comparaison des poids; travail scientifique et expérimental dans les ateliers. Les remarques contenues dans ce travail intéressent plus directement les Anglais que les Français. C'est pourquoi nous ne les résumerons pas ici, sauf les deux suivantes : « L'Angleterre n'est pas en arrière comme conception et dans beaucoup de cas les ingénieurs anglais sont plus avancés au point de vue pratique que leurs rivaux allemands. » L'autre remarque, qui termine le travail en question, a pour objet la controverse que l'on établit souvent au point de vue du caractère entreprenant, financièrement parlant, des deux concurrents. Si les financiers et les commerçants anglais sont aussi entreprenants et aussi heureux que les Allemands, c'est que les Anglais sont convaincus de la supériorité de leurs productions et ne craignent pas la concurrence allemande sur les marchés. — B.

SOCIÉTÉ D'ÉLECTRICITÉ DE LA BAISE
SOCIÉTÉ LACOMBE ET Cie

En commandite, par actions (en formation), pour une durée de 40 ans à partir de sa constitution; législation française, au capital de 300 000 fr. divisé en 600 actions de 500 fr, dont 500 à souscrire en numéraire. Siège social à Vic-Fezensac, statuts dressés par Me Fitte, notaire à Vic-Fezensac, le 28 décembre 1909.

L'objet de la société est l'exploitation des concessions d'éclairage des villes de Vic-Fezensac, Eauze, Gondrin et Valence, exploitation d'autres concessions et industries à entreprendre, vente du courant.

Apport du fondateur rémunéré par 100 actions libérées et 220 000 fr en espèces.

Répartition des bénéfices : prélèvement de l'intérêt à 4 0/0 du montant des actions; sur le restant 5 0/0 à la réserve légale et prélèvement de 5000 fr par an à répartir aux actionnaires comme premier dividende pour l'amortissement, le surplus 5 0/0 à une réserve spéciale pour entretien du matériel, 10 0/0 au gérant et 85 0/0 comme second dividende aux actionnaires.

Les assemblées générales se réunissent au siège social sur avis inséré 20 jours au moins à l'avance dans un journal d'annonces légales ou avis par lettres personnelles du gérant aux actionnaires.

Pas de bilan, la société étant en formation.

Le fondateur gérant :
J. LACOMBE, électricien à Vic-Fezensac.

L'Inondation et les services électriques de Paris.

Par suite des ravages causés par l'inondation qui ravage Paris et sa banlieue, les distributions d'énergie électrique n'ont pu continuer à alimenter la plupart des arrondissements.

La sous-station de la Compagnie Edison, rue Bergère, a eu ses galeries envahies par les eaux à la suite d'infiltrations. Les transformateurs et les accumulateurs ont été inondés, malgré le fonctionnement de deux pompes puissantes.

L'usine de la rue Trudaine, appartenant à la même Compagnie, continue à fonctionner et celle de Saint-Denis, atteinte par l'eau dans l'après-midi du 29, ne peut encore fonctionner.

Au secteur de la place Clichy, l'usine de la rue des Dames ne peut fournir la quantité d'énergie nécessaire avec ses propres ressources, car l'usine du triphasé à Asnières, qui concourt à alimenter ce secteur, est entièrement inondée.

Le secteur municipal des Halles n'a pas été épargné par l'inondation et, malgré tous les efforts, il est à craindre qu'il ne soit complètement arrêté.

La situation est également critique au secteur des Champs-Elysées, la plupart des canalisations de ce secteur étant noyées.

Quant au secteur de la rive gauche, son usine d'Issy les Moulineaux est inondée et ne fonctionne plus depuis le 28 janvier.

L'usine souterraine du Palais-Royal est entièrement submergée.

Le Président du conseil des ministres a reçu, le dimanche 30 janvier, les directeurs des services électriques et s'est longuement entretenu avec eux des conditions dans lesquelles se trouvent actuellement les secteurs et des prévisions qu'il était possible de faire relativement à la reprise complète du service. Les directeurs ont déclaré qu'aucune date ne pouvait être fixée à ce sujet.

La Société industrielle des téléphones, qui a ses cinq usines inondées et 1600 employés et ouvriers sans travail, vient de décider que chaque ouvrier ou ouvrière en chômage recevrait 1 franc par jour, plus 50 centimes par femme, enfant ou vieillard à la charge de la famille. Elle a voté de plus une première somme de 30 000 fr., dont la moitié payée par les administrateurs, pour les secours les plus urgents.

Paris, 31 janvier 1910.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Téléautocopiste Sémat. — MM. Ducretet et Roger, 75, rue Claude-Bernard, Paris.

Système T. A. C. pour l'éclairage des trains. — Société de l'accumulateur Tudor, 26, rue de la Bienfaisance, Paris.

Pile Neotherm. — Maison Rousselle et Tournaire, 55, rue de Dunkerque, Paris.

Le Gérant : L. DE SOYE.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

2e SÉRIE. — TOME XXXIX. N° 998 12 Février 1910

TRENTIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

SOMMAIRE

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 ET 49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 47 ET 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1910

ABONNEMENTS, 12 mois = FRANCE : 20 fr. — UNION POSTALE : 25 fr.
Le numéro : 50 centimes.

Allumage électrique des moteurs à explosion.

Sous quelque forme qu'on l'applique, l'allumage électrique constitue un progrès sur les anciens procédés d'allumage des mélanges gazeux des moteurs à gaz. Il évite tout danger d'incendie, l'étincelle jaillit à l'endroit choisi et le mélange peut être enflammé avec certitude. En outre, par suite de la faculté de faire jaillir l'étincelle au moment de la compression maximum et de permettre ainsi l'emploi de grandes compressions, il augmente le rendement des moteurs.

L'allumage électrique peut être obtenu, soit

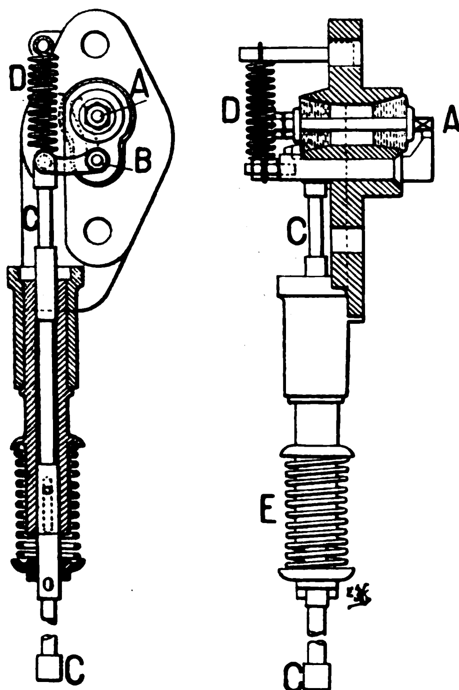


Fig. 61.

par un courant primaire, soit par un courant secondaire.

Le courant primaire qui est, bien entendu, un courant à basse tension, peut être obtenu par les dispositifs suivants :

1° Accumulateurs; 2° Accumulateurs avec bobine-série; 3° Magnéto.

Le système à fil chaud n'a jamais été utilisé en pratique courante.

L'accumulateur seul, à une tension de 4 à 6 volts, semble être le premier procédé employé; mais la destruction rapide des pointes entre lesquelles on obtient le court-circuit d'allumage, sous l'action d'un courant de grande intensité, et les allumages prématurés produits par la haute température de ces pointes ont fait abandonner ce système.

On le remplaça par le deuxième dispositif, en adjoignant à l'accumulateur une bobine dont l'extra-courant fournit une étincelle brillante et chaude au moment de la rupture du circuit.

Enfin, dès son apparition, la magnéto à basse tension, actionnée par came, fut accueillie avec faveur, probablement à cause du souci causé par la recharge des accumulateurs et les quelques inconvénients que présentent ces derniers appareils.

Tous les systèmes d'allumage à basse tension nécessitent une intervention mécanique pour produire la rupture qui provoque l'étincelle. Le principe de ce dispositif est représenté figure 61. L'appareil est fixé verticalement sur le côté du cylindre. La rupture se fait entre deux pièces A et

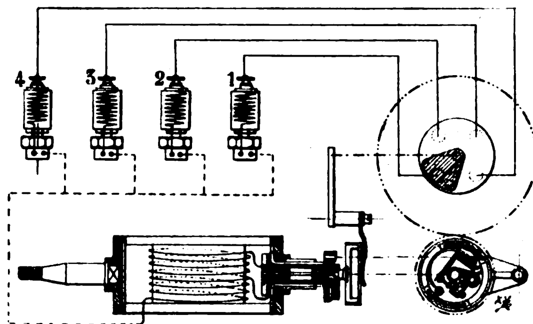


Fig. 62.

B, dont l'une A est fixe et isolée, et l'autre B peut effectuer une rotation; le contact de ces deux pièces se fait à l'intérieur du cylindre lorsque la tige C se trouve soulevée par une tige auxiliaire qui la pousse verticalement et permet ainsi au ressort D d'entraîner la pièce B. Cette manœuvre se produit peu de temps avant l'allumage par l'intermédiaire d'une came et, dès que la came est passée, la tige C étant rappelée brusquement par le ressort E, la rupture du contact entre A et B s'effectue avec formation d'étincelle. L'avance ou le retard à l'allumage s'obtiennent par le réglage de la came.

Afin d'éviter la complication introduite par la manœuvre mécanique du contact, on substitue le contact magnétique à l'appareil précédent. La figure 62 représente ce contact avec ses connexions et la figure 63 une section du contact. La magnéto, représentée schématiquement au bas de la figure, produit un courant dont la tension passe par un maximum à chaque demi-révolution. Le rupteur, placé sur le côté droit de l'armature, met en court-circuit l'enroulement auxiliaire, juste avant

que le maximum soit atteint. Au moment où l'étincelle doit se produire dans le cylindre, le courant, produit dans l'enroulement principal renforcé par l'extra-courant de rupture de l'enroulement auxiliaire, traverse la bobine du contact (1, 2, 3 ou 4), qui est mise en circuit par le distributeur; l'armature du contact est vigoureusement attirée, produisant ainsi la rupture brusque du contact et, par suite, l'étincelle d'allumage La figure 62 représente l'installation pour un moteur à quatre cylindres. On modifie le moment de l'allumage par la manœuvre du levier fixé sur le rupteur. Pour arrêter le moteur, il suffit de mettre en court-circuit l'armature de la magnéto par le cadre de la voiture qui, normalement, est reliée à un pôle.

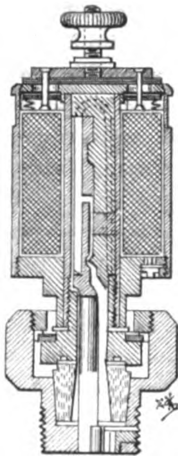


Fig. 63.

La figure 64 se rapporte à un allumage par magnéto oscillante employé principalement pour les moteurs à un seul cylindre. L'allumage s'obtient par rupture mécanique du contact et le moment d'allumage est déterminé par le réglage variable des cames.

Les systèmes d'allumage à basse tension que nous venons de signaler présentent certains inconvénients qui leur font préférer les appareils à haute tension que nous allons maintenant décrire. Parmi les objections qui sont faites aux premiers, nous citerons : usure des pointes des rupteurs ainsi que de celles des pièces mobiles qui se trouvent à l'intérieur de la chambre d'explosion, usure des tiges servant à obtenir l'écartement des pointes, surtout quand leur vitesse est grande et enfin néccessité d'un réglage continuel très délicat.

Les appareils d'allumage à haute tension ne nécessitent aucun des organes mécaniques mentionnés ci-dessus, l'étincelle jaillit entre deux pièces isolées faisant partie d'un bouchon à vis qui pénètre et se fixe par serrage dans la chambre de combustion.

Les procédés employés pour obtenir l'étincelle d'allumage sont :

1° Batterie et bobine d'induction; 2° Magnéto et bobine d'induction; 3° Magnéto à haute tension.

L'appareil comprenant batterie et bobine d'induction est bien connu et forme un ensemble peu encombrant; l'adoption de bacs en celluloïd pour les éléments d'accumulateur rend leur examen facile, tandis que la capacité élevée qu'on est parvenu à leur donner met à l'abri des surprises. Cependant, les mauvais joints, amenant des fuites d'acide qui sont une cause de destruction pour les organes qui sont atteints, la nécessité de la recharge ont jeté un grand discrédit sur les accumulateurs, discrédit qui n'est pas entièrement justifié.

La batterie primaire à liquide immobilisé a profité de cette défaveur et elle peut d'ailleurs donner d'excellents résultats. Une batterie donnant une f. é. m. de 6 volts convient bien pour l'allumage. Une résistance reliée en série avec le primaire de la bobine permet de réduire la tension à 4 volts au début et présente l'avantage de faciliter aisément le relèvement de la tension par la simple manœuvre d'un commutateur dès que la pile commencera à se polariser. Quelques fabricants de piles recommandent le montage en séries multiples qui a l'inconvénient d'augmenter le poids et de compliquer les connexions. L'auteur déclare avoir obtenu des résultats encourageants avec les piles à liquide immobilisé qu'il emploie depuis longtemps déjà.

Les bobines d'induction peuvent se diviser en deux classes : le type normal avec enroulements primaire, secondaire et condensateur et le type à trembleur qui est identique au premier avec adjonction d'un trembleur extérieur à grande vitesse. Sauf qu'on ne peut mettre en marche un moteur à plusieurs cylindres par la manœuvre du commutateur avec la bobine sans trembleur, il semble que l'allumage commandé par le piston est préférable. Cependant tandis qu'avec le premier type on peut détruire la bobine et vider la batterie si on oublie de couper le circuit, avec le second. le trembleur vous avertit de l'état des connexions,

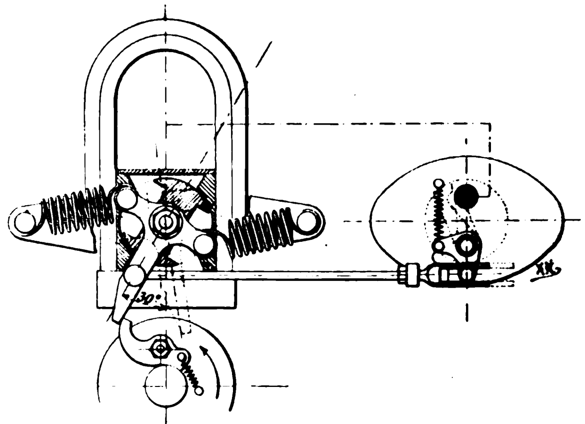


Fig. 64.

On obtient les meilleurs résultats lorsque la self-induction du primaire est exactement compensée par la capacité du condensateur. La capacité du condensateur doit être proportionnelle à l'intensité du courant dans le primaire. Comme, d'autre part, le courant dans le primaire se trouve réduit du fait de l'usure du platine du trembleur, il est désirable d'avoir un condensateur à capacité réglable pour obtenir les meilleurs résultats; si, en effet, la capacité est trop faible, l'étincelle secondaire est courte et grêle avec étincelles inévitables au trembleur; si elle est trop forte, l'étincelle est courte et forte.

Il n'y a pas en pratique de difficulté pour maintenir en résonance la self et le condensateur; mais il n'y a malheureusement d'autre procédé pour faire ce réglage que de modifier le serrage de la vis de contact; ce réglage, fait par des mains inexpérimentées, peut endommager les pointes de platine.

Le réglage du trembleur demande beaucoup de soins. M. Warr, en essayant il y a quelque temps une bobine, put faire varier le courant primaire débité par une batterie de 4 volts de 1,5 à 6 ampères par simple déplacement de la vis de contact; en court circuit on débitait 15 ampères. Dans ces conditions, on peut se demander comment le chauffeur d'une voiture peut savoir si son courant est bien réglé, puisque le courant de 1,5 ampère comme celui de 6 ampères produisent des étincelles et semblent avoir les mêmes qualités pour l'inflammation du mélange tonnant. Les personnes inexpérimentées ajustent leur trembleur par la note que produisent les vibrations rapides, un son aigu et perçant étant considéré comme un indice de bon fonctionnement. L'auteur a démontré que le seul guide pour déterminer la consommation la plus économique avec l'étincelle la plus efficace est fourni

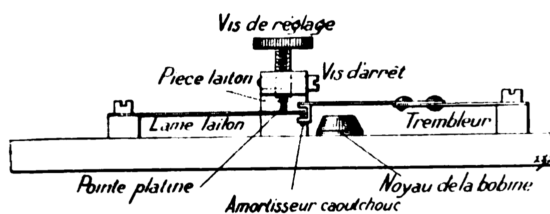


Fig. 65.

par l'observation d'un ampèremètre à bobine mobile placé dans le circuit de l'enroulement primaire. Plus on serre la lame du trembleur avec la vis de réglage, plus on approche du court circuit.

On peut éviter l'inconvénient résultant d'un trop fort serrage de la lame du trembleur en plaçant en circuit un fusible approprié qui empêche le courant d'atteindre une trop grande valeur.

On observe après quelque temps d'usage que

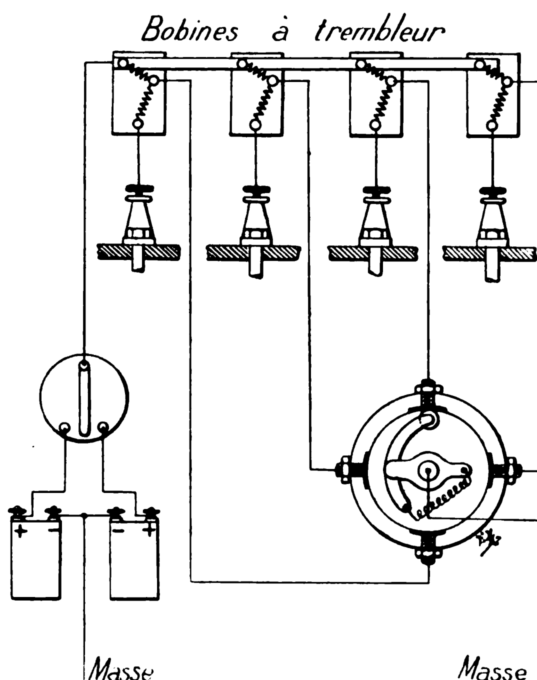


Fig. 66.

le platine semble passer du contact positif au contact négatif; il est donc utile d'adjoindre à l'installation un inverseur de courant qui permet de compenser l'usure. Parmi les accidents qui se produisent dans l'emploi des bobines d'induction, beaucoup peuvent être attribués à des ruptures d'isolants dans l'enroulement ou dans le condensateur. L'auteur préconise à ce propos l'emploi d'un éclateur permanent qui a pour effet d'éviter les ruptures qui tendent à se produire lorsque la bobine est mise en marche avec le circuit secondaire ouvert, comme c'est le cas quand des personnes inexpérimentées recherchent les causes d'un mauvais allumage.

La figure 65 montre un bon modèle de trembleur.

Dans tous les types de bobines, il est de la plus haute importance d'avoir un noyau en fil de fer qui permette les rapides changements de polarité. L'effet du retard dans le changement du flux a sa répercussion sur le moment d'allumage. C'est ainsi qu'on s'explique qu'un moteur s'allume correctement à faible vitesse, tandis qu'à grande vitesse l'allumage ne se produit plus au moment opportun bien que le réglage n'ait pas été changé.

Dans un moteur marchant à pleine charge, l'allumage se produit au moment où le piston doit partir sous l'effort dû à l'expansion des gaz. Faisons abstraction des différences dans la compression et supposons que la durée de la période d'inflammation soit de $\frac{1}{120}$ de seconde et que le moteur fasse 600 tours par minute, on a

$$\frac{600 \times 360^{\circ}}{120 \times 60} = 30^{\circ}.$$

pour la rotation de la manivelle correspondant à la période d'allumage, c'est-à-dire que la manivelle a encore à faire $\frac{1}{12}$ de sa révolution avant que l'explosion ne se produise. Si donc pour la marche en palier à grande vitesse on a une certaine avance à l'allumage, pour monter une côte avec le même rapport du différentiel, on aura intérêt à retarder l'allumage, puisque la vitesse du moteur sera plus faible.

Nous arrivons maintenant à la distribution du courant de haute tension dans les moteurs à plusieurs cylindres. Avec le moteur monocylindrique, il suffit de rompre le circuit primaire à l'aide d'un contact. Pour les moteurs multicylindriques, une méthode communément employée consiste à utiliser un contact tournant qui a autant de points de rupture qu'il y a de cylindres. La figure 66 représente schématiquement un appareil de ce type. Les conducteurs du circuit à haute tension de la bobine à trembleur vont directement aux bougies. Les contacts sont mus par des leviers et des tiges et décrivent ainsi un arc déterminé pour provoquer l'étincelle au moment convenable.

Un autre système consiste en un commutateur à basse tension et un distributeur à haute tension synchronisés et commandés par le piston. On utilise dans ce système une seule bobine à trembleur.

Dans le procédé d'allumage imaginé par S. Oliver Lodge, on utilise une batterie à haute tension avec une bobine sans trembleur. Etant donné que le trembleur est un organe très délicat auquel il faut attribuer la majeure partie des ratés d'allumage, ce système présente une réelle supériorité. La figure 67 montre le principe du procédé. Le courant à haute tension est relié aux bougies par l'intermédiaire de deux condensateurs dont les armatures sont reliées avec l'exploseur A A_1, afin qu'elles restent toujours au même potentiel, sauf au moment de la décharge brusque. Les conducteurs qui vont aux bougies restant au même potentiel jusqu'au dernier instant ne peuvent être endommagés. Quand les condensateurs sont complètement chargés et se déchargent en A et par le circuit à haute tension, des étincelles jaillissent aux bougies et provoquent l'inflammation du mélange gazeux. La décharge à haute fréquence qui est ainsi produite est si violente qu'elle nettoie les bougies si celles-ci sont recouvertes de suie et qu'elle jaillit même dans l'eau. Le courant à haute tension qui sert à charger les condensateurs est fourni par une bobine à trembleur et un accumulateur; l'enroulement secondaire de la bobine est fait par sections. Pour un moteur à quatre cylindres, la bobine ne consomme que 0,75 ampère, c'est-à-dire relativement beaucoup moins que les autres bobines. Comme nous le signalions plus haut, une bobine suffit: le courant à haute tension est envoyé aux bougies par un distributeur manœuvré par l'arbre des cames.

Le dispositif d'allumage, qui est probablement

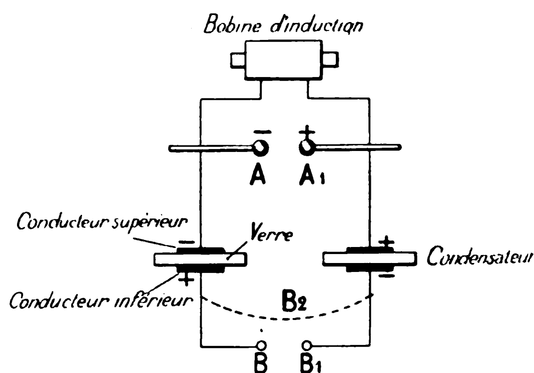


Fig. 67.

le plus répandu, est celui que représente le diagramme figure 68 pour le cas d'un moteur à quatre cylindres. Il consiste en une magnéto à haute tension, un rupteur placé sur le circuit à basse tension de cette bobine et un distributeur qui fournit le courant à haute tension au moment opportun à chacune des bougies. Rappelons ici que la magnéto consiste en une bobine enroulée en navette sur un noyau de fer doux qui, entraînée par le moteur, tourne entre les épanouissements polaires d'un aimant permanent; l'enroulement secondaire fait suite à l'enroulement primaire auquel il est relié. Le courant de haute tension est produit dans le secondaire en mettant en court-circuit et en rompant le circuit primaire par les pointes de platine du rupteur deux fois par tour du moteur. Au moment où le circuit est ainsi coupé, le courant de haute tension est recueilli sur la bague du collecteur par un balai en charbon et amené au distributeur, puis aux

bougies par un balai mobile entraîné par l'arbre de l'armature. L'armature de la magnéto tourne à la vitesse de l'arbre des manivelles, de telle sorte que la position du maximum correspond à une position définie du piston.

La figure 69 montre un autre type de magnéto à haute tension dans lequel l'armature fixe est bobine d'induction ordinaire. M. Warr cite comme exemple que cette dernière peut à peine enflammer un mélange de vapeur d'essence de pétrole et d'air fait dans la proportion de 1 à 15, tandis que l'étincelle de la magnéto enflamme un mélange fait dans la proportion de 1 à 19.

Quelques-unes de ces magnétos sont montées

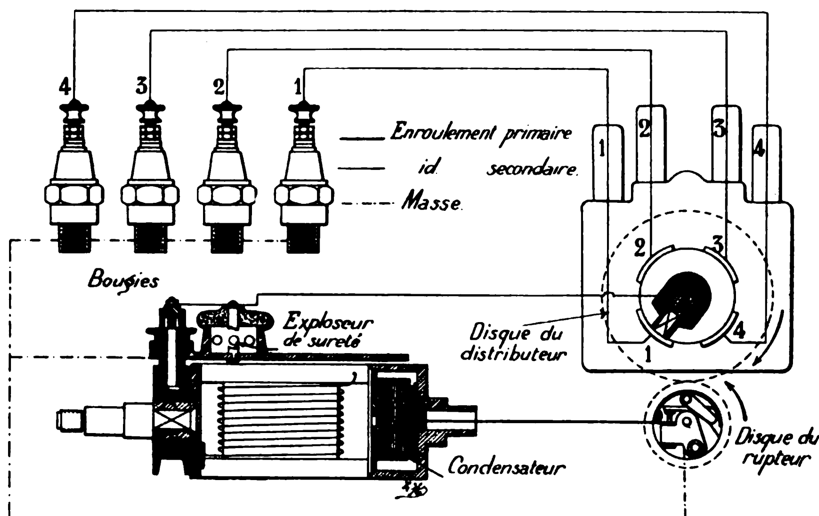


Fig. 68.

placée dans un champ permanent. Un tube de fer doux portant deux fentes de largeur égale au quart de la circonférence tourne entre l'armature et les pôles de l'aimant permanent. Dans ces conditions, le courant dans l'enroulement primaire est maximum lorsque l'inducteur de fer doux a avec un condensateur relié par l'interrupteur et elles ont toutes un exploseur de sûreté. L'auteur recommande le montage à billes pour les roulements des magnétos et attire l'attention sur leur commande mécanique dont on doit exclure l'entraînement par chaînes ou par engrenages.

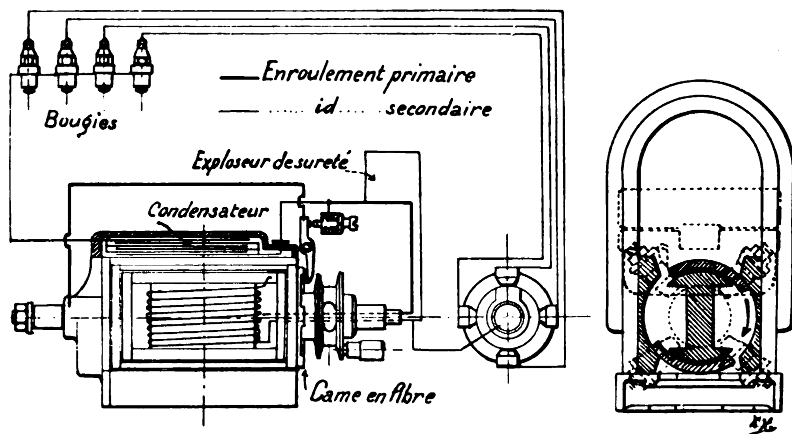


Fig. 69.

tourné d'un angle de 90°; ce maximum se produit quatre fois pour une révolution complète. Le courant de haute tension est conduit directement, par l'intermédiaire de contacts glissants, aux balais de contact du distributeur.

L'étincelle des magnétos à haute tension de ce type est plus intense que celle que donnent la

Les magnétos présentent certains avantages intéressants, par exemple : une source de courant toujours disponible, l'utilisation directe du courant induit et elles fournissent des étincelles de température très élevée. D'autre part, elles forment un tout compact, tandis que dans l'allumage par accumulateur et bobine, les organes

sont dispersés sur la voiture; il s'ensuit que la recherche des accidents est plus facile. Cependant, il ne faut pas oublier que les aimants permanents doivent être réaimantés périodiquement (probablement trois ou quatre fois par an), que les contacts doivent être surveillés, que la magnéto fixée au moteur fatigue celui-ci et enfin que le réglage de l'allumage est beaucoup moins souple qu'avec les bobines.

En pratique, on adjoint à l'allumage par magnéto un accumulateur et une bobine d'induction pour le démarrage. On a imaginé récemment un procédé pour supprimer cette sujétion. Le principe du procédé consiste dans l'emploi temporaire des enroulements primaire et secondaire de la magnéto à haute tension comme bobine d'induction. A cet effet, le courant produit par une batterie de piles à liquide immobilisé alimente le circuit primaire. Si le moteur doit être remis en route après un arrêt de quelques jours, il faut donner un tour de manivelle à la mise en marche pour amener la rupture du courant dans le primaire; mais si on a pris soin de laisser une charge dans les cylindres en vue d'un départ prochain, il suffira de presser un bouton de contact pour que la voiture parte sans que le conducteur ait à quitter sa place. L'auteur craint toutefois que cette utilisation anormale de l'armature ne réduise la puissance du champ de l'aimant permanent (1).

A. Bainville.

Récentes installations

POUR L'UTILISATION DES GAZ DE HAUT FOURNEAU ET DE FOURS A COKE

L'*Electricien* s'est occupé à différentes reprises, soit dans des articles originaux, soit dans l'analyse de conférences faites à l'étranger, de la très intéressante question de l'utilisation des gaz de haut fourneau et de fours à coke.

Les lecteurs de cette revue se souviennent certainement de l'instructive étude que provoqua, il y a trois ans, de la part de M. Letombe (2), une note présentée par M. Dierman (3) tendant à faire le procès du moteur à combustion interne en faveur de celui à vapeur pour l'utilisation des gaz dont il s'agit.

M. Letombe eut l'occasion, dans ces circonstances, de démontrer la supériorité économique du moteur à combustion pour l'application envisagée, et de faire voir les raisons de cette supériorité.

A cette époque déjà, d'ailleurs, bien qu'il n'y eût que quelques années que le problème fût entré dans la phase de réalisation pratique, la multiplication rapide des installations à gaz venait appuyer d'une façon irréfutable l'exposé de M. Letombe.

Cette consécration n'a cessé de s'affirmer depuis et si les applications nouvelles de cette méthode essentiellement importante n'ont plus fait l'objet de descriptions aussi nombreuses et étendues que les premières, dans notre pays, c'est précisément, sans doute, parce qu'aux yeux des spécialistes elles n'avaient plus l'attrait de la chose neuve et sujette à critique.

Au surplus, la question a continué d'être le sujet de persévérantes études en Amérique, aux Etats-Unis, au Canada, et en Angleterre, où d'importantes publications ont été faites à ce propos.

C'est généralement en Allemagne que l'on est allé chercher les modèles et les données pratiques constituant les bases de ces exposés comparatifs, parmi lesquels nous mentionnerons les travaux de J. Atkinson (*Institution of Electrical Engineers*, 30 janvier 1906), H. Freyn (*Electrical Review*, 10 mars 1906), L. Andrews (*Electrical Review*, 25 octobre 1907 et 25 décembre 1908; *Institution of Electrical Engineers*, 16 février 1909), etc.

C'est qu'en effet, moins bien partagés au point de vue des gisements houillers que les autres pays industriels, les états allemands ont dû s'inquiéter depuis longtemps de réaliser l'utilisation la plus complète possible du combustible.

La science qu'ils ont acquise dans ce domaine, tant en ce qui concerne, d'ailleurs, l'emploi des combustibles secondaires que la récupération des gaz des hauts fourneaux et des fours à coke, est universellement appréciée.

Il n'y a pas qu'en Allemagne, cependant, que l'on trouve actuellement de remarquables instal-

(1) D'après une communication faite par M. John W. Warr à l'*Institution of Electrical Engineers* (section de Manchester).

(2) Voir l'*Electricien*, 14 juillet 1906, p. 18.

(3) *Ibid*, 1er septembre 1906, p. 130.

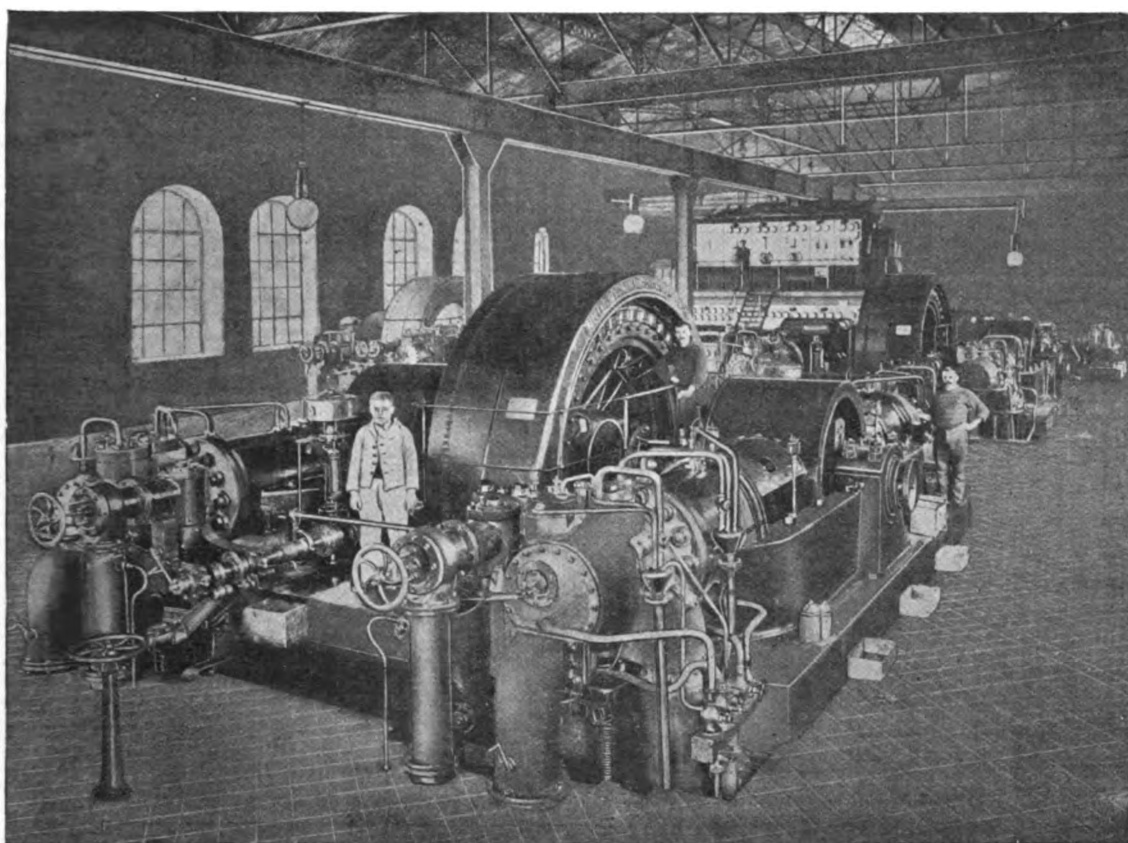


Fig. 70. — Station de la Société Anonyme de Vezin-Aulnoye, Aauts-fourneaux, Aciéries et Laminoirs de Homécourt-Jœuf.

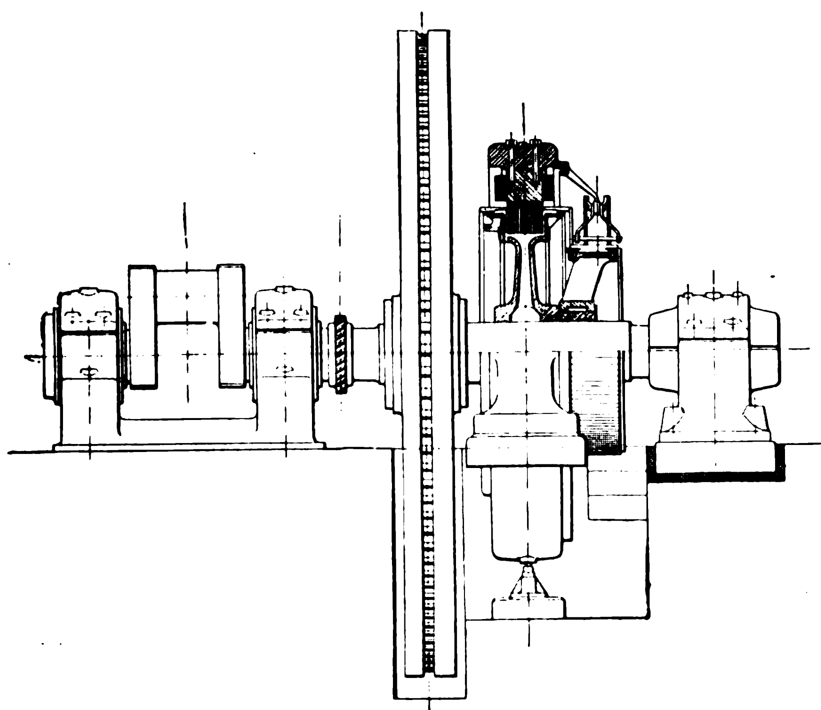


Fig. 71. — Dynamo à courant continu A. E. G., avec volant.

lations de force motrice alimentées par des hauts fourneaux ou des fours à coke.

De très grandes installations de ce genre existent aussi en Russie, en Autriche, en Belgique (fig. 70), en Espagne, en Angleterre, en Amérique.

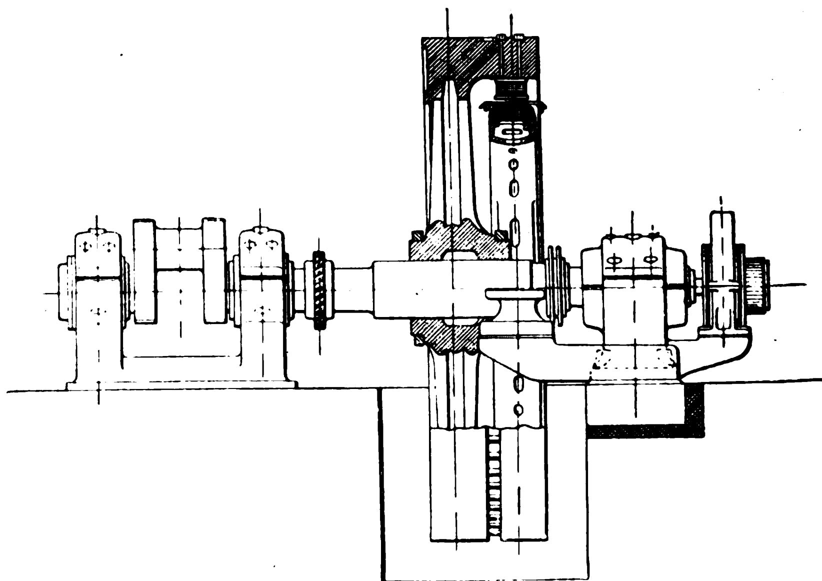


Fig. 72. — Alternateur triphasé A. E. G., à inducteur tournant extérieur.

MM. Ehrardt et Sehmer, la Société Cockerill, la *Maschinenfabrik Leigsburg*, la *Maschinenbau A. G. vormals Gebrüder Klein*, etc., se sont particulièrement fait une spécialité des moteurs destinés à l'usage dont nous parlons.

Nous ne voulons pas entreprendre ici de faire voir quelles améliorations ont été réalisées dans ces machines pendant ces dernières années; de plus compétents que nous en cette matière se chargeront de cette tâche.

Mais, au point de vue électrique, quelques remarques sont à faire; car les machines électriques employées dans les installations à gaz ont dû être appropriées spécialement à cette sorte d'installation.

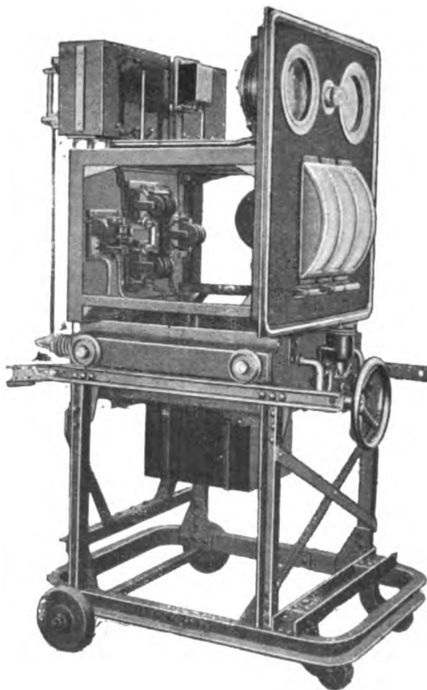


Fig. 73. — Élément de tableau à chariot A. E. G.

Une brochure allemande publiée tout dernièrement par l'*Allgemeine Elektricitæts Gesellschaft* met ses observations en évidence d'une façon très judicieuse; nous croyons bien faire de la résumer, l'expérience acquise par la société dont il s'agit étant pour ainsi dire unique dans ce domaine qu'elle a défriché un peu en tous pays, soit par elle-même, soit par l'intervention des compagnies qui lui sont alliées.

D'une façon générale, il n'est pas à recommander de constituer les groupes composant les installations à gaz de haut fourneau ou de four à coke de machines d'une puissance supérieure à 2500 ch.

On peut certainement aller au delà, fût-ce en accouplant deux moteurs, et réaliser ainsi une certaine économie dans les dépenses de première installation, mais la sûreté du service est amoindrie, à moins qu'on n'ait recours à une réserve qui ferait perdre le bénéfice de l'usage des groupes combinés.

Il est essentiel également, au point de vue économique, de bien proportionner la puissance de la dynamo au moteur.

Comme celui-ci n'a qu'une capacité de surcharge de 5 0/0, il est bon de prendre des dynamos d'une puissance nominale inférieure de 5 0/0 à celle des moteurs; à défaut de cette marge, les machines

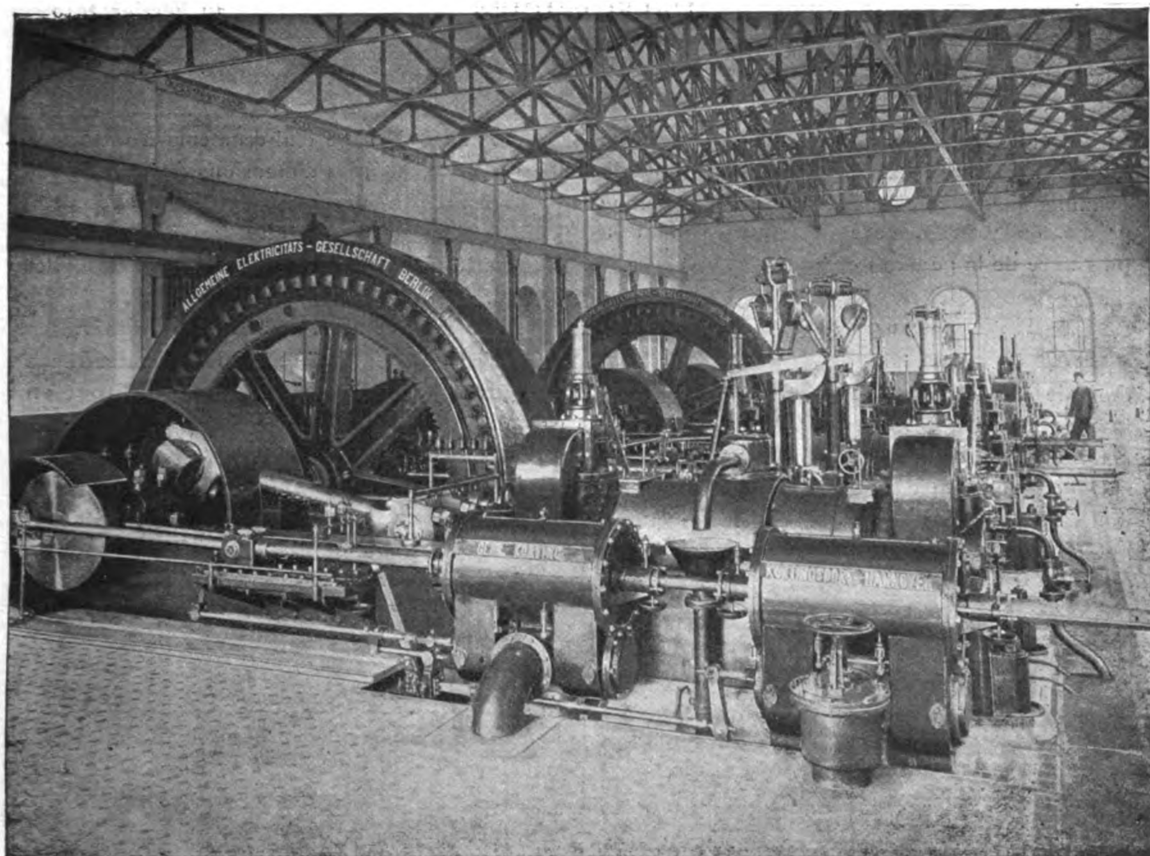


Fig. 74. — Station centrale des mines de Donnersmark à Zabrze-O. S.

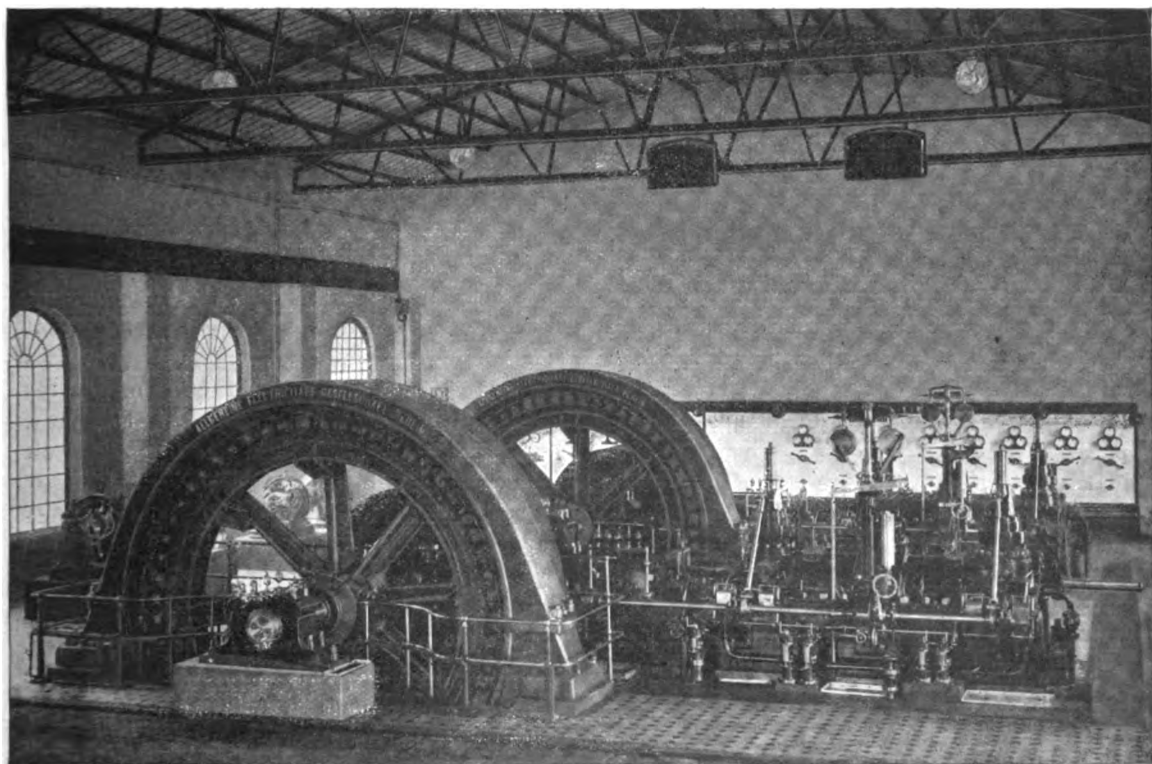


Fig. 75. — Station centrale n° 5 des mines de Bonne Espérance à Oberhausen.

électriques ne seraient pas convenablement utilisées.

Cela étant, si N est la puissance nominale du moteur à combustion, et μ le rendement de la dynamo, lequel atteint habituellement quelque 94 0/0, on peut prendre K W représentant la puissance de la génératrice en kilowatts :

$$KW = N \times 0,95 \times 0,94 \times 0,736$$

dans le cas du courant continu. La figure 71 montre une coupe d'une dynamo avec volant actionnée par un moteur à gaz de haut fourneau.

Dans le cas du courant alternatif, ce chiffre doit être divisé par le facteur de puissance, que l'on peut évaluer d'après les installations analogues à celles que l'on projette, pour calculer la puissance de la génératrice, en K V A.

Pour le courant continu, la vitesse angulaire n'a aucune importance; pour le courant alternatif, elle dépend de la fréquence adoptée; celle-ci est ordinairement de 50 périodes par seconde; à cette fréquence correspondent des vitesses angulaires de 83,5, 94, 100, 107, 125, 150 t : m.

Le coefficient d'irrégularité ne peut être supérieur à 1 : 250; il faut que le volant soit suffisamment lourd pour empêcher les mouvements pendulaires, s'il s'agit de machines à courant alternatif, et on doit le calculer tout spécialement.

Le réglage doit au surplus être tel que des variations de charge de ± 25 0/0 n'occasionnent pas d'irrégularités de plus de 2 0/0; que la différence extrême des vitesses en charge normale et à vide ne dépasse pas 5 0/0; que le moteur ne s'emballe pas en cas de décharge totale brusque.

Enfin, le régulateur doit permettre une variation de vitesse, en marche, de 5 0/0 et les irrégularités en marche à vide doivent être de 1 0/0 au plus.

Avec les dynamos à courant continu, comportant un induit à collecteur, dont le montage est délicat, on ne pourrait donner à la partie mobile un poids suffisant pour qu'elle joue le rôle de volant sans être amené à la construire en plusieurs parties.

Celles-ci ne pouvant être essayées à l'usine avant livraison, la construction ne serait pas ce qu'elle doit être.

L'usage s'est établi, pour cette raison, de conserver les dimensions d'induit normales, quitte à monter sur l'axe de l'induit un volant approprié.

Les mêmes motifs de procéder de cette façon n'existent pas avec les alternateurs.

Il n'y a aucun inconvénient à ce que le rotor de ceux-ci, très simple, soit en plusieurs pièces et le stator peut, de la même manière, être fractionné.

Aussi, emploie-t-on couramment des alternateurs-volants (fig. 72).

On fait aussi usage d'alternateurs à inducteur tournant extérieur, les dimensions du stator pouvant ainsi rester moindres.

En même temps que l'on a établi les données de construction des machines génératrices, celles de l'outillage général se sont améliorées.

Les tableaux de distribution ont principalement été perfectionnés par des modifications destinées à augmenter la sécurité des employés, tout en garantissant la sûreté du service.

Même avec les basses tensions, les grandes intensités entrant en jeu ont conduit à l'adoption d'appareils contrôlés électriquement à distance.

On a employé pour ces appareils les mêmes dispositions qui étaient déjà en usage pour les installations à haute tension, et c'est avec le même succès qu'elles sont entrées dans la pratique.

Les interrupteurs et les canalisations en câbles de forte section étant séparés des panneaux de manœuvre, ces derniers ont pu être établis avec moins d'encombrement et leur installation a été rendue notablement plus facile.

Comme pour la haute tension encore, les interrupteurs à huile, placés dans un bain d'huile, sont logés, avec leurs électro-aimants de contrôle et de déclenchement, dans des logements en substances réfractaires.

En ces derniers temps, plusieurs installations ont été équipées avec des tableaux à chariot.

Ces appareils (fig. 73) sont d'une grande commodité; montés sur un châssis à galets, les organes se retirent facilement, d'un seul bloc, du tableau général.

L'interrupteur principal n'étant relié aux barres qu'au fond du logement, des interrupteurs de séparation étant montés sur les jonctions, un verrouillage empêchant de déplacer le groupe avant que les interrupteurs de séparation soient ouverts et ceux-ci, enfin, ne pouvant être manœuvrés qu'après ouverture des interrupteurs principaux, il est absolument impossible que le groupe soit sous courant lorsqu'on le retire.

Cette dernière opération se fait aisément grâce aux galets et à deux rails en L placés de part et d'autre du logement. Le groupe est tiré sur un tricycle.

Dans ces conditions, la vérification, l'entretien, les réparations, le remplacement se font avec la rapidité maximum; l'installation possède toujours un groupe de réserve.

Les tableaux formés de groupes à chariots se présentent sous l'aspect des tableaux ordinaires.

Mais les panneaux d'avant sont en tôle; la plaque métallique sert à la mise à la terre.

Le logement est divisé intérieurement en deux compartiments par une cloison horizontale et incombustible.

Le compartiment inférieur reçoit l'ensemble des appareils; c'est le groupe proprement dit.

Les barres se trouvent dans le compartiment supérieur.

Des tableaux de ce genre sont employés avec avantage pour des tensions jusqu'à 10 000 volts.

Le système est d'ailleurs adopté déjà par la plupart des constructeurs allemands avec plus ou moins de variantes, par les établissements *Siemens-Schuckert*, par l'*Allgemeine Electricitæts Gesellschaft*, par la Société *Felten Guilleaume Lahmeyerwerke*.

La figure 74 est une vue de la station centrale de Donnesmark à Zabrze et la figure 75, une vue de la station centrale n° 5 des mines de Bonne-Espérance à Oberhausen. Ces deux usines sont actionnées par des moteurs à gaz de fours à coke.

H. Marchand.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

CANALISATIONS

Les incendies et les canalisations électriques.

Le *Salvage Corps*, de Washington, dans le but de se rendre compte des dangers que pouvaient présenter les canalisations électriques, en cas d'incendie, pour les pompiers qui tiennent les lances, lorsque le jet des pompes frappe des canalisations électriques à haute tension, vient de procéder à une série d'essais.

On a reconnu que le courant électrique n'était pas dangereux pour le pompier portant la lance lorsque la distance est supérieure à 1 ou 2 m pour l'eau douce et à 4 à 5 m pour l'eau de mer. Le courant utilisé pour ces essais était du continu à 520 volts et de l'alternatif à 2050 et 4100 volts.

L'influence du courant alternatif est beaucoup moindre que celle du continu, par suite d'une sorte de polarisation de la veine liquide.

On voit donc que, dans les conditions ordinaires, les pompiers n'ont rien à craindre des canalisations de courant continu ou de courant alternatif à 110 ou 120 volts qu'ils ne peuvent inonder que d'assez loin. — K.

ÉCLAIRAGE

Un nouveau système d'éclairage électrique des scènes de théâtre.

Suivant une information publiée par la revue *Elektrische und Maschinelle Betriebe*, on a récemment essayé, au nouvel Opéra impérial de Berlin, un système d'éclairage électrique de la scène imaginé par un inventeur espagnol, M. Mariano Fortuny. Ce système emploie, comme source lumineuse, une lampe à arc qui donne une lumière blanche et dont les rayons, au lieu de tomber directement sur la scène, viennent frapper des bandes d'étoffe en soie que des poulies déroulent dans tout sens désiré; ces bandes réfléchissent les rayons lumineux et les transforment en une lumière parfaitement diffusée. Le nouveau système comprend en outre un ciel ayant la forme d'un quart de sphère et composé d'une calotte en acier qui a reçu un recouvrement fait d'une étoffe d'un blanc mat. La lumière diffusée se perd dans ce dôme, donnant au spectateur l'illusion d'un espace illimité. Une autre invention de M. Fortuny a substitué, aux figurations ordinaires de nuages qui ont toujours pour le spectateur une apparence rigide, des reproductions de nuages semblant absolument plastiques et mobiles. L'inventeur espagnol obtient ce dernier résultat au moyen de miroirs reflétant des peintures qui représentent des nuages; lorsque ces miroirs tournent lentement, les nuages semblent circuler, lentement eux aussi, sur le ciel. Toute la nouvelle installation est manœuvrée à partir de quatre petites cabines aménagées dans la partie de la salle où se tiennent les spectateurs.

De l'avis des personnes compétentes, le système Fortuny constituerait un important progrès au triple point de vue artistique, technique et économique. Des comparaisons photométriques ont révélé que ce système, à égalité de consommation de courant, développe un éclairement cinq fois plus grand que celui donné par les méthodes d'éclairage direct jusqu'ici connues. — G.

Recherches sur les lampes à filament métallique.

M. Reakes Lavender a fait récemment, sur ce sujet, une communication à la section de Birmingham de l'*Institution anglaise des ingénieurs-électriciens*.

Dans ce travail, il donne un compte-rendu des recherches effectuées par lui à l'université de Birmingham, afin d'étudier les conditions de fonc-

tionnement relativement à la tension, au rendement, au pourcentage de diminution en intensité lumineuse, à la durée la plus économique dans le cas des lampes métalliques à incandescence, au prix de l'éclairage avec cette source de lumière. Ces essais ont eu pour objet les lampes à filament métallique en général et non d'un type particulier, et ont porté sur des lampes fournies par six maisons et donnant 25 bougies sous 100 volts.

M. Lavender a tracé de nombreuses courbes représentatives de ses expériences, et il est assez difficile de résumer son travail sans ces courbes, c'est pourquoi nous donnons, tout au moins, le tableau suivant comparatif, de diverses sortes de lampes, et au-dessous quelques chiffres relatifs aux lampes à filament de charbon, qui sont empruntés à un travail présenté, l'année dernière, devant la même Institution par M. Hugo Hirst. Le prix de l'énergie a été compté à 0,40 fr l'unité.

Lampes.	Puissance lumineuse initiale en bougies.	Tension en volts.	Durée moyenne. en heures	Rendement moyen.	Bougies-heure.	Prix pour 1000 heures.		
						Renouvellement entretien.	Courant.	Total.
N° 1. . .	21,50	105	970	1,87	22200	0,135 Fr.	0,750 Fr.	0,885 Fr.
— 2. . .	24,20	105	1500	1,45	32400	0,130	0,580	0,710
— 3. . .	30	107,5	2300	1,29	67464	0,064	0,516	0,580
— 4. . .	28,50	102,5	2000	1,32	53138	0,079	0,528	0,607
— 5. . .	31,20	107,5	1900	1,34	47500	0,088	0,536	0,624
— 6. . .	26,50	105	2350	1,22	55770	0,075	0,488	0,563
A 1. . .	18,90	100	1000	3,95	18200	0,066 Fr.	1,580 Fr.	1,646 Fr.
A 2. . .	18,70	100	1000	3,25	18000	0,067	1,300	1,367
B 1. . .	15,10	100	1000	4,94	14560	0,0619	1,975	2,0369
B 2. . .	14,95	100	1000	4,06	14400	0,0628	1,625	1,6878

Ces chiffres donnant la durée en heures sont quelque peu approximatifs, car les courbes sont presque rectilignes et il est difficile de déterminer le point exact minimum.

La durée est celle donnant la plus grande économie et les courbes de durée ont montré que certaines lampes peuvent bien fonctionner pendant 3000 heures.

Les essais n'ont pu être continués davantage, et cette durée aurait certainement pu être encore augmentée. La tension marquée par les courbes est celle qui donne la meilleure économie. La différence de potentiel aux bornes de la lampe est légèrement moindre que ces chiffres, à cause de la diminution provoquée par les surfaces de contact; les rendements ont été calculés sur la différence de potentiel minimum. En se reportant aux chiffres donnés par M. Hirst, la lampe n° 1 est une lampe à filament de charbon à 110 volts, ainsi que la lampe n° 2 du groupe A qui comprend les résultats obtenus avec l'unité Hefner d'intensité lumineuse et sur la base de 1,25 fr par lampe. Le groupe B comprend ces mêmes résultats réduits à la bougie anglaise, prise comme unité, et avec la base de 0,90 fr par lampe, afin de la ramener au même chiffre que les précédentes.

De ces essais il résulte que le prix d'éclairage avec les lampes au tungstène ressort à environ 0,62 fr par 1000 bougies-heure; avec les lampes Tantale, le prix est d'environ 0,88 fr, soit 42 0/0 plus élevé; avec les lampes au charbon, ce prix est plus grand encore. Car, d'après les chiffres cités, il est égal à 3 fois le prix de la lampe au tungstène.

Dans le cas d'une lampe à filament métallique, on paye 85 0/0 pour l'énergie absorbée et 15 0/0 pour la lampe elle-même, tandis que, avec les lampes au charbon, cette dernière dépense n'est comptée que pour 5 0/0 et peut être presque négligée.

Les lampes au tantale sont plus résistantes que celles au tungstène, ce qui est un grand avantage lorsqu'elles sont soumises à un dur service. On les préfère souvent à cause de l'agréable teinte de leur lumière, qui n'est pas aussi blanche que celle du tungstène; cette différence de couleur est très remarquable au photomètre. Un désagrément de certaines lampes, comme les lampes Osram, par exemple, est l'étoile brillante qui se projette en dessous lorsqu'elles sont verticales; cet inconvénient est même accentué avec les lampes Tantale, à cause de la disposition du filament; on peut l'amoindrir en dépolissant l'extrémité inférieure de l'ampoule; le rendement lumineux en serait très peu diminué, puisque l'intensité d'éclairement perpendiculaire est bien moins grande que celle de l'éclairement horizontal. — A. Bridge.

ÉLECTROCHIMIE

L'avenir industriel de l'acide azotique synthétique.

La fixation industrielle de l'azote atmosphérique est une question de la plus haute importance que le professeur Ph. Guye a traitée dernièrement devant la *Société chimique de Paris* dans une magistrale conférence.

Il a attiré l'attention sur les nouveaux débouchés de l'acide azotique obtenu ainsi par synthèse, qu'il sera bientôt possible d'obtenir à bon marché et en plus grande quantité qu'actuellement.

Ainsi que l'avait proposé M. J. Coignet, en 1897, l'acide azotique peut remplacer l'acide sulfurique dans la préparation des superphosphates. On obtient ainsi des superphosphates nitrés, qui peuvent être obtenus directement, en faisant agir les gaz sortant des fours électriques sur les phosphates.

D'autre part, la condensation des gaz des fours par refroidissement à — 100° permettrait d'obtenir du peroxyde d'azote utilisable pour la fabrication des explosifs.

En terminant, M. Guye fait remarquer l'importance considérable de l'industrie nouvelle de l'acide azotique synthétique qui, non seulement, apporte à l'agriculture les engrais si utiles, mais encore semble appelée à modifier les procédés de la grande industrie chimique. — K.

Réduction du minerai de fer dans le four électrique.

Plusieurs propriétaires de forges se sont associés, en Suède, pour installer, à proximité de la station centrale de Trollhætten, une petite usine qui se livrera à la réduction industrielle du minerai de fer dans des fours électriques. Une somme de 625 000 fr doit être affectée aux premiers essais, dans lesquels on utilisera un four électrique spécial, construit par trois ingénieurs suédois : MM. Gronvalt, Lindblad et Stalhane. Ce four se rapproche beaucoup, par sa disposition, du haut-fourneau ordinaire; les tuyères y sont remplacées par des électrodes. Il mesure 7,60 m de hauteur et le gueulard a 5,50 m environ. La chambre de fusion, contenant les électrodes, est haute d'à peu près 2,1 m. L'isolement de la charge au regard du revêtement, à l'endroit où l'électrode pénètre dans le four, empêche, assure-t-on, la destruction dudit revêtement. Le prix de revient du fer obtenu dans le four électrique serait sensiblement inférieur à celui du fer donné par le haut-fourneau à charbon de bois. Une récente expérience a révélé qu'un four électrique de l'espèce, après 1903 heures de fonctionnement, avait produit 28 tonnes de fer contenant de 0,95 à 3,09 0/0 de charbon. L'on a employé, au cours de cette fabrication, les matières suivantes : minerai, 442 tonnes; chaux, 24 tonnes; coke, 21 tonnes; charbons de bois, 58 tonnes; électrodes, 6,5 tonnes; et la consommation de courant s'est élevée à 891 623 kw-heure. Le four en question donnerait un rendement bien plus élevé, si l'on pouvait réduire la perte considérable de chaleur occasionnée par l'eau de refroidissement et par la radiation — perte qui semble atteindre environ 30 0/0. — G.

Un perfectionnement en galvanoplastie.

L'emploi d'intensités assez fortes, dans les opérations de galvanoplastie, entraîne un grave inconvénient : c'est que la partie de la solution se trouvant dans le voisinage de la cathode perd très vite sa concentration et que la perte ne se trouve pas suffisamment compensée par l'apport du métal en dissolution à l'anode; par suite, le bain ne tarde pas à présenter une distribution inégale de métal, ce qui donne des dépôts défectueux. Pour remédier à cet inconvénient, la revue *Elektrische und Maschinelle Betriebe* recommande l'emploi d'un procédé spécial imaginé par M. Maximowitsch. Ce procédé consiste à placer les électrodes perpendiculairement l'une à l'autre, de manière que l'anode se trouve au-dessus de la cathode. Il arrive ainsi que le liquide plus dense de l'anode déplace le liquide moins dense de la cathode : cette dernière se trouve donc en contact avec un liquide qui se renouvelle continuellement et qui contient une quantité convenable de métal. Pour éviter que des fragments de matière, se détachant de l'anode, viennent tomber sur la cathode, M. Maximowitsch place, entre les deux électrodes, une bande en tissu de soie brute. Afin d'obtenir un dépôt régulier, il y a lieu de composer le bain électrique en faisant dissoudre, dans une quantité de 1000 gr d'eau, par exemple, 250 gr de sulfate de cuivre en cristaux et en ajoutant 25 gr d'acide sulfurique concentré. L'intensité la plus convenable est de 6 à 10 ampères par décimètre carré; les électrodes doivent être distantes de 8 cm et la tension doit être de 0,8 volt. — G.

TRACTION

Traction électrique sur les chemins de fer de la Suède septentrionale.

Comme suite à l'information que nous avons donnée dans notre numéro 983 du 30 octobre dernier, page 288, nous ajouterons que le gouvernement suédois vient de passer, avec la Société générale électrique suédoise de Westeras et avec la maison Siemens-Schuckert de Berlin, un contrat définitif qui attribue à ces deux entreprises le soin d'installer la traction électrique sur le chemin de fer le plus septentrional de la Suède, c'est-à-dire sur la ligne se rendant

du district minier de Kiruna à la frontière norvégienne. Cette ligne ne suffit plus aujourd'hui, avec la traction à vapeur, pour écouler les importantes quantités de minerai de fer extraites des mines de Kiruna et dirigées sur le port d'exportation de Narvik (Norvège); on se propose donc d'augmenter sa capacité de transport, au moyen de la traction électrique, dans la mesure convenable. Les deux entreprises ci-dessus se sont engagées à fournir et installer toutes les canalisations, deux locomotives de grande vitesse et douze locomotives pour trains de marchandises, ainsi que des sous-stations de tranformateurs qui seront aménagées dans les gares de Kiruna, Tonetrask, Abisko et Vassijaure, et cela au prix d'environ 7 220 000 fr. Quant aux stations centrales, elles seront construites par l'Etat lui-même qui doit utiliser, à cet effet, les chutes d'eau de Tarakoski et Vahakoski. On évalue le coût de ces derniers travaux à 10 575 000 fr, en sorte que l'ensemble de l'installation reviendra à presque 18 millions de francs. Les conditions imposées aux deux entrepreneurs sont très sévères; ils exécuteront les travaux avec leurs propres ressources. L'Etat leur servira un intérêt sur le capital qu'elles auront déboursé et amortira ce dernier. Il se réserve le droit de reprise à une époque quelconque. Les installations électriques deviendront dans tous les cas sa propriété au bout de vingt-cinq ans, sans qu'il ait à verser la moindre indemnité. Si elles ne remplissent pas les conditions prévues, les deux entreprises devront enlever les installations par elles faites, sans aucun frais pour l'administration suédoise et remettre la ligne en l'état primitif. Les concessionnaires garantissent à l'Etat que certains frais d'exploitation ne s'élèveront pas au-dessus d'un maximum, et, au cas de dépassement de ce maximum, ils verseront à l'Etat le montant de l'excédent. Si les mêmes frais d'exploitation restent en-dessous du maximum garanti, les deux concessionnaires recevront deux tiers des économies réalisées et l'Etat un tiers. — G.

Le chemin de fer électrique Trente-Clés-Malé (Tyrol).

L'on a inauguré, le 11 octobre dernier, le chemin de fer électrique Trente-Clés-Malé (Tyrol) qui a un développement de 60 km et auquel se rattache un embranchement, également électrique, de 24 km de longueur, embranchement desservant Dermullo, Fondo et Mendel. C'est là le plus long chemin de fer électrique interurbain qui ait été jusqu'ici établi en Autriche et le premier que l'administration des chemins de fer de l'Etat ait jamais construit pour le compte des concessionnaires. La rampe la plus forte s'élève à 5,3 0/0; la différence d'altitude entre les deux points terminus est de 543 m; l'écartement des rails, de 1 m; la vitesse de marche, d'environ 20 km par heure. Sur de longs trajets, la voie suit la route impériale, mais elle passe sur des ponts spécialement construits pour elle. L'énergie nécessaire est fournie par la station centrale de la ville de Trente et répartie entre trois sous-stations de convertisseurs. L'établissement de la canalisation électrique a absorbé 170 000 kg de cuivre. Le matériel roulant comprend 10 voitures automotrices à 4 essieux pouvant recevoir chacune 44 voyageurs, 12 voitures d'attelage tout aussi spacieuses, 12 wagons à marchandises fermés et 15 ouverts pouvant chacun porter une charge de 7 tonnes environ, et enfin 3 wagons-poste. — G.

Nouvelles

La concession d'une ligne de tramways électriques, allant d'Allos à la gare de Thoranne-Haute, vient d'être demandée.

***

Dans la séance publique du 25 décembre 1909, l'Académie des sciences a décerné les prix suivants :

1° Prix Plumey, à M. Routin, pour ses travaux sur le réglage automatique des groupes électrogènes;

2° Prix Hébert, à M. Paul Janet, pour ses leçons d'électrotechnique générale;

3° Prix Gaston Planté, à M. Jean Perrin, pour ses importantes recherches sur l'électricité;

4° Prix Pierson-Périn, à M. E. Mercadier, pour la série importante de ses travaux relatifs à l'acoustique, à la radiophonie, à l'électromagnétisme et à la télégraphie.

***

La Commission d'admissibilité au concours pour la concession des tramways et des omnibus de Paris, s'est réunie le 25 janvier, sous la présidence du Préfet de la Seine.

Elle a décidé :

1° Qu'il n'y avait pas lieu de retenir la Compagnie des omnibus, comme n'acceptant pas intégralement le cahier des charges;

2° Qu'il n'y avait pas lieu de retenir MM. Francq, Descubes et Favaron, comme ne présentant plus les garanties financières exigées par le Conseil municipal;

3° Qu'après avoir pris connaissance du rapport

de M. Walckenaer, au nom de la sous-commission technique, elle retenait les observations formulées et les signalait à l'attention du Préfet de la Seine et du Conseil municipal.

Les deux demandeurs en concession sont renvoyés devant le Conseil municipal.

*
* *

Viennent d'être nommés pour 1910 au Comité permanent d'électricité institué au Ministère des travaux publics :

Président : M. de Préaudeau, inspecteur général des ponts et chaussées.

Vice-président : M. Maringer, conseiller d'Etat, directeur de l'administration départementale et communale au Ministère de l'intérieur.

Secrétaire : M. Monmerqué, ingénieur des ponts et chaussées.

Secrétaires-adjoints : M. Ourson, ingénieur des ponts et chaussées, et Girousse, ingénieur des télégraphes.

Le décret du 7 février 1907, portant organisation du Comité permanent d'électricité, a été modifié. Par suite, le directeur des routes, de la navigation et des mines et le directeur de l'exploitation téléphonique entrent au Comité avec voie consultative, en ce qui concerne les affaires de leur service.

*
* *

Un congrès international de physiothérapie se tiendra à Paris, du 29 mars au 3 avril 1910, sous la présidence du docteur Bergonié, de Bordeaux.

* *
*

La construction d'une ligne téléphonique de Paris à Madrid vient d'être décidée par l'administration française.

*
* *

M. Montefiore Levi, avant de mourir, a fondé un prix dont le montant sera constitué par les intérêts accumulés d'un capital de 150 000 francs de rente belge à 3 0/0 et qui sera décerné tous les trois ans, la première fois en 1911, à la suite d'un concours international, au meilleur travail présenté sur l'avancement scientifique et sur les progrès dans les applications de l'électricité dans tous les domaines, à l'exclusion des ouvrages de vulgarisation ou de simple compilation.

*
* *

Une exposition internationale aura lieu en 1911 à Roubaix, sous le patronage du gouvernement. Elle est organisée par la municipalité avec le concours de la Chambre de commerce et le patronage des Chambres de commerce de toute la région du Nord et de celles de Paris, Lyon, Marseille, Rouen, Bordeaux, Reims, Orléans, etc., ainsi que des Chambres de commerce françaises à l'étranger, de Londres, Bruxelles, Anvers, Charleroi, Genève, Barcelone, Milan, etc.

Elle sera installée dans le parc Barbieux et sa superficie totale atteindra environ 29 hectares.

Une classe spéciale est réservée à l'électricité.

*
* *

La Société des tramways électriques de Vigo (Espagne) vient de demander la concession d'une ligne à construire entre Vigo et Bayonne.

*
* *

L'Académie des sciences de Paris vient d'élire lord Rayleigh, l'éminent physicien anglais, associé étranger. Depuis 1890, lord Rayleigh était membre correspondant.

Né en 1842, lord Rayleigh succédait à Maxwell en 1879 comme professeur de physique à l'Université de Cambridge; en 1887, il remplaçait Tyndall à la *Royal Institution* et en 1904, il était lauréat du prix Nobel.

*
* *

Le Conseil municipal de Paris est convoqué en session extraordinaire du mercredi 9 février au mercredi 16 pour délibérer sur la réorganisation des moyens de transport en commun (omnibus et tramways).

Un mémoire du préfet de la Seine faisant connaître le résultat des travaux de la commission plénière sur cette question vient d'être envoyé au Conseil municipal, et la première commission, réunie sous la présidence de M. Félix Roussel, en a pris connaissance cet après-midi.

Des modifications au cahier des charges paraissant nécessaires, le préfet propose au Conseil de les accepter et d'ouvrir sur les bases nouvelles un nouveau concours — qui durerait huit jours — entre les demandeurs qui pourraient se présenter, notamment entre ceux qui restaient en présence, Compagnie des omnibus et Francq, Descubes et Favaron, étant entendu pour ces derniers et pour les nouveaux demandeurs éventuels, qu'ils justifieront de garanties financières suffisantes.

*
* *

L'administration française vient d'établir une ligne téléphonique directe de Paris à Vienne Autriche) par Francfort.

*
* *

Le Bureau de la Société française de physique pour 1910 est composé comme suit, à la suite de l'élection qui a eu lieu le 21 janvier :

Président : M. Bertin, membre de l'Institut.

Vice-président : M. Lucien Poincarré.

Secrétaire général : M. H. Abraham.

Secrétaire : M. Joly.
Vice-secrétaire : M. Jean Becquerel.

*
* *

Les Universités françaises ont délivré en, 1909 les certificats d'électriciens qui sont les suivants :

Aix-Marseille. — 1 Brevet d'électricité industrielle.

Clermont. — 4 Brevets d'électricité industrielle.

Grenoble.—59 Diplômes d'ingénieur-électricien.

— 18 Brevets de conducteur-électricien.

Lille. — 11 Diplômes d'ingénieur-électricien.

— 6 Brevets d'étude électrotechniques.

Nancy. — 32 Diplômes d'ingénieur-électricien.

Toulouse. — 17 Diplômes d'ingénieur-électricien.

Renseignements industriels et financiers

COMPAGNIE ÉLECTRIQUE LOUE-LIZON

Société anonyme sous la législation française. Siège social à Arc-et-Senans (Doubs), précédemment dénommée Entreprise électrique de Champagne (Jura). Siège social, Arc-et-Senans (Doubs).

La société a pour objet : l'acquisition d'un fonds de commerce et d'industrie électrique à Champagne (Jura) et à Lombard (Doubs). La production et la fourniture de la lumière électrique, de la force motrice, des actions chimiques et caloriques et en général de toutes les applications auxquelles l'énergie électrique est susceptible de se prêter. La mise en valeur, l'exploitation et l'établissement de toutes usines électriques, et en général toutes les opérations commerciales, financières et industrielles se rattachant à la production et à la distribution de l'énergie électrique.

Terme de la société : 30 avril 1959.

Capital social originaire : 280 000 fr, porté à 325 000 fr divisé en 650 actions de 500 fr entièrement libérées.

Aucun bilan n'a encore été dressé, la société étant dans le cours de sa première année d'existence.

Les fondateurs ont reçu, en représentation de leurs apports, 266 actions de 500 fr entièrement libérées sur les 500 qui représentaient le capital originaire et 100 parts de fondateur.

Partage des bénéfices :

5 o/o à la réserve légale, plus somme suffisante pour servir un intérêt de 5 o/o aux actions.

Le surplus est réparti :

15 o/o au conseil d'administration.

25 o/o aux parts de fondateur.

60 o/o aux actionnaires.

L'assemblée générale est convoquée chaque année au siège social ou dans tout autre local dans les trois mois qui suivent la clôture de l'inventaire annuel par un avis inséré 15 jours à l'avance dans un journal du Doubs.

La présente insertion est faite en vue de l'émission de 200 obligations de 500 fr faisant partie de l'emprunt de 150 000 fr prévu aux statuts modifiés par l'assemblée générale extraordinaire des actionnaires du 8 novembre 1909.

Ces obligations rapportent 5 o o net de tous impôts, et sont remboursables au pair dans un délai de 30 ans à compter du premier avril 1910, par tirage au sort, et selon un tableau d'amortissement dressé.

Pour les membres du conseil d'administration émetteur :

Georges Gruere, industriel, à Tart-le-Bas (Côte-d'Or); René-Benoit Ritter, ingénieur à Arc-et-Senans (Doubs); Jules Bossert, industriel à Saint-Vit (Doubs); Pierre Genoud, industriel à Chatel-Saint-Denis (Suisse); Charles Egger, avocat à Fribourg (Suisse).

ÉLECTRICITÉ DE DECIZE (NIÈVRE).

Société anonyme (en formation) d'éclairage et de force par l'électricité constituée d'après la législation française, statuts déposés en l'étude de Me Bayle, notaire à Nevers.

Siège social à Decize; durée : 40 ans.

Objet : La création et la production d'énergie électrique par tous modes et procédés, la location ou l'achat de cette énergie à tous fournisseurs, l'utilisation et la distribution sous forme de lumière, de chauffage, de force motrice et d'actions chimiques de l'énergie produite ou louée; l'obtention de toutes concessions; le périmètre des opérations de la société ne devant comprendre que le territoire de la commune de Decize et de celles environnantes dans un rayon de vingt kilomètres. Capital social : 130 000 francs en 1300 actions de 100 francs à souscrire en numéraire. Les administrateurs pourront avoir droit à une rémunération dont l'importance fixée par l'assemblée générale sera maintenue jusqu'à décision nouvelle; ils reçoivent, en outre, 15 o/o de bénéfices nets après un premier prélèvement de 5 o/o pour la réserve légale et de somme nécessaire pour servir aux actions un intérêt de 4 o/o du capital versé et non encore amorti et un deuxième prélèvement d'au moins 15 o/o pour la constitution d'un fonds de prévoyance et d'amortissement extraordinaire. Assemblées générales tenues au siège social ou dans tout autre endroit indiqué dans les convocations. L'assemblée ordinaire se réunit chaque année dans le courant du semestre qui suit la clôture de l'exercice qui finit le 30 avril. Les convocations sont faites par un avis dans un journal d'annonces légales de l'arrondissement du siège social quinze jours avant la réunion pour les assemblées générales ordinaires et huit jours au moins pour les assemblées extraordinaires.

Les fondateurs : Gustave Baruelle, Joseph Boigues, Edmond Champeau, comte Etienne de Dreux-Brézé, demeurant tous à Decize (Nièvre), de Burine, docteur en médecine à Saint-Léger-des-Vignes (Nièvre).

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

2e SÉRIE. — TOME XXXIX. N° 990 19 Février 1910

TRENTIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

SOMMAIRE

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 ET 49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 47 ET 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1910

ABONNEMENTS, 12 mois = FRANCE : 20 fr. — UNION POSTALE : 25 fr.
Le numéro : 50 centimes.

Les lampes incandescentes à filament métallique

Considérations générales. — La réalisation pratique de la lampe à filament métallique constitue un progrès de la plus haute importance pour l'industrie de l'éclairage électrique, et il nous a semblé que quelques données sur cette question seraient bien accueillies de la Société Industrielle de l'Est, car ce progrès d'ordre économique a des conséquences heureuses pour tous ceux qui utilisent l'énergie électrique.

Ces nouvelles lampes à incandescence réalisent en effet une économie de courant de 50 à 75 0/0 sur les anciennes lampes, elles fournissent une lumière plus blanche, se rapprochant davantage de la lumière solaire, elles peuvent constituer des foyers lumineux, puissants, sans entretien, sans surveillance qui répondent à un besoin avéré de la grande industrie.

Historique. — L'apparition récente de la lampe à incandescence à filament métallique peut paraître tardive si l'on se remémore la date de création du manchon à gaz Auer vers 1890.

C'est que, en effet, quelques idées imprécises étaient très répandues : les recherches d'Edison avaient épuisé la série des corps réfractaires; les études de Moissan montraient que tous les métaux étaient fusibles au four électrique, alors que leur état de pureté n'était pas prouvé et que la présence de carbures métalliques est fréquente.

D'une autre hypothèse, autrefois répandue, que les métaux les plus réfractaires sont ceux de la classe du platine, est née l'étude complète de l'osmium par Auer, en 1898.

Ces impulsions erronées données aux recherches ont vu plusieurs années stériles en résultats, mais cependant les découvertes d'Auer ont montré la voie et les travaux ultérieurs sont dérivés des nombreuses études de ce savant (procédés Bolton, 1903, pour le tantale; procédés Kuzel, 1906, pour le tungstène, etc.).

Il nous faut constater que les découvertes, concernant les filaments métalliques, sont d'origine allemande, grâce aux relations de travail des savants et des industriels, aux efforts des premiers pour répondre aux aspirations techniques de l'industrie, aux sacrifices des seconds pour réaliser les moyens d'étude nécessaires.

Notre région de l'Est a compris également les résultats heureux qu'on doit attendre de semblable alliance, et ce ne sera pas là une des moindres causes de sa prépondérance industrielle.

La mise au point de l'industrie des lampes à filament métallique a été le privilège des chercheurs jeunes, sans parti pris scientifique, ayant fait table rase des idées préconçues pour ne tenir compte que des progrès récents; aussi trouvons-nous, au cours de ces travaux, maintes recherches originales, maintes conclusions heureuses, voire audacieuses.

Les seuls métaux utilisés pratiquement à l'heure actuelle sont l'osmium, le tantale et le tungstène, principalement ce dernier.

Avantages du filament métallique. — Le filament de carbone de la lampe incandescente ordinaire offre certes un rendement théorique excellent, mais il émet une grande quantité de radiations calorifiques invisibles. Il est un exemple type de ce qu'on a appelé le *corps noir*, c'est-à-dire le corps émettant la totalité des radiations lorsqu'on le chauffe.

Nous rappelons sommairement que les radiations visibles du spectre sont celles dont les longueurs d'onde sont comprises entre 0,4 et 0,8 microns (millième de millimètre). L'énergie rayonnée par le soleil est précisément maximum dans cette région, tandis que pour le carbone, le maximum correspond à une longueur d'onde de 1,5 micron; l'énergie est surtout rayonnée sous forme de chaleur.

En élevant la température d'un corps, on déplace vers les radiations visibles le maximum de l'énergie rayonnée, aussi un rendement lumineux satisfaisant exige-t-il une température trop élevée pour être pratiquement réalisable (4000°).

Dans ses recherches sur la lampe à incandescence, Edison a dès lors été mal inspiré en choisissant un corps noir de préférence à certains métaux qui possèdent des propriétés sélectives, c'est-à-dire qui n'émettent pas l'ensemble des radiations, mais produisent des radiations lumineuses en proportion supérieure à celle des autres radiations.

L'osmium, étudié par Auer, répond à ces données : température de fusion élevée (2500°), rendement lumineux supérieur à celui du carbone grâce au meilleur rayonnement.

Dans la réalité, il faut tenir compte d'un facteur très important : la sensibilité physiologique de l'œil qui est maximum pour les radiations vertes et jaunes verdâtres et minimum pour les radiations rouges.

Une lumière nous paraît d'autant plus agréable qu'elle est plus voisine de la lumière solaire; or,

celle-ci correspond au spectre complet du corps noir théorique porté à une température de 6000°. Si la lumière vert-jaune procure le maximum d'effet physiologique, elle ne répond nullement toutefois à ce desideratum.

Métaux employés. — Résumons les diverses propriétés des métaux utilisés en les comparant à celles du carbone et examinons les conséquences en ce qui concerne le filament métallique.

	Température d'utilisation du filament.	Température de fusion du métal.
Carbone.	1700° c.	3600° c (?)
Osmium.	2000°	2500°
Tantale.	2000°	2275°
Tungstène. . . .	2200°	3100°

Le tungstène, métal le plus réfractaire, travaillant à la plus haute température, est donc celui qui procurera le meilleur rendement, d'où la généralisation actuelle de son emploi.

Le coefficient de dilatation des métaux est sensiblement plus élevé que celui du carbone, plus du double pour le tantale, aussi doit-on prendre de grandes précautions pour laisser le jeu nécessaire aux filaments et n'avoir que des ancrages ou supports lâches et élastiques.

La résistivité est faible par rapport à celle du carbone, jusqu'à dix fois moindre, ce qui nécessite des filaments de grande longueur ($0^{m},40$ à 1 mètre) et de très faible diamètre (2 à 3 centièmes de millimètre).

Le filament représente donc une quantité minime de métal et il n'y a pas à craindre, comme certains ont pu le penser, l'épuisement de la matière première : 1 kg. de métal suffit à la fabrication de 35 000 à 40 000 lampes. Les minerais de tungstène, surtout utilisé, sont d'ailleurs suffisamment répandus dans la nature.

Afin de fixer les idées, nous avons relevé les dimensions suivantes des filaments les plus courants (d'après Blondel et Remoné) :

Filament de carbone :

Lampe.	Diamètre.	Longueur.
50 bougies 220 volts	$0^{mm},13$	$0^{m},40$
32 — 220 —	$0^{mm},12$	$0^{m},38$
50 — 110 —	$0^{mm},23$	$0^{m},24$
32 — 110 —	$0^{mm},18$	$0^{m},23$

Filament de tungstène :

Lampe.	Diamètre.	Longueur.
50 bougies 220 volts	$0^{mm},030$	$1^{m},04$
32 — 220 —	$0^{mm},025$	$0^{m},91$
50 — 110 —	$0^{mm},050$	$0^{m},60$
32 — 110 —	$0^{mm},039$	$0^{m},52$

Une des caractéristiques avantageuses du filament métallique est son coefficient de température positif, c'est-à-dire que la résistance électrique croît en même temps que la température, alors que le phénomène inverse a lieu pour le carbone. Ce coefficient est d'autant plus élevé que le métal est plus pur.

Les résistances électriques sont les suivantes pour 1 mètre de fil de 1 millimètre carré de section (Blondel) :

	A froid.	A la température d'utilisation.
Carbone.	0,63 ohm	0,35 ohm
Osmium.	0,09 —	0,80 —
Tantale.	0,16 —	0,83 —
Tungstène. . . .	0,07 —	0,76 —

Les filaments métalliques seront pour ainsi dire des autorégulateurs. Il y aura moins à craindre les effets destructeurs d'une élévation de température, conséquence d'une augmentation de la tension, par exemple. Comme résultat pratique de cette propriété, la variation d'intensité lumineuse avec la tension est beaucoup moins importante dans la lampe à filament métallique que dans la lampe à charbon.

Cette variation s'exprime au moyen de la formule exponentielle suivante, faisant ressortir l'influence prépondérante de la variation de tension sur l'intensité lumineuse :

$$I = C\,U^{n}$$

I, intensité lumineuse — C, constante, — U tension ou différence de potentiel.

n, coefficient variable avec la nature du filament, 6 à 7 pour le carbone, 4 pour le tantale, 3,5 à 4 pour le tungstène.

Cette moindre sensibilité de la lampe à filament métallique aux variations de tension d'un réseau est un avantage pratique précieux, d'autant que, réciproquement, pour une variation permise, admise, de l'intensité lumineuse des lampes d'une installation, la perte de tension dans les canalisations pourra être plus élevée que pour des lampes à carbone. Il en résulte une économie sensible du fait de la réduction des diamètres des fils et câbles.

La lumière rayonnée par le filament métallique est moins riche en radiations rouges, plus riche en radiations réfrangibles que celle du carbone. Il semblerait qu'elle dût entraîner théoriquement une fatigue plus considérable pour l'œil; en réalité, l'ampoule de verre absorbe la majeure partie des rayons ultraviolets, l'air également et c'est uniquement la vision directe du filament,

comme de toute source lumineuse à haute température, qui est un peu nuisible.

Remarquons, d'ailleurs, au point de vue absolu, que les lumières artificielles sont moins riches en rayons ultraviolets que la lumière solaire, exception faite de la lampe à vapeur de mercure, ainsi que le prouvent des essais entrepris sur des émulsions photographiques. A notre avis, la fatigue de l'œil, parfois éprouvée, provient des inégalités d'éclairement qu'il doit subir dans nos milieux modernes, où le besoin de lumière est toujours plus impérieux, et du travail continuel de la pupille qui en est la conséquence.

Procédés de fabrication. — Il est difficile d'obtenir des renseignements précis sur la fabrication des filaments métalliques qui exige de nombreux tours de mains; la consultation des brevets ne fournit que des aperçus généraux ou à dessein très confus, pour ne pas dire erronés.

Nous résumerons seulement le principe des divers procédés, d'après le magistral rapport de M. Blondel au congrès de Marseille, afin de mieux faire comprendre les observations auxquelles donne lieu l'emploi des lampes à filaments métalliques.

Procédé direct par étirage à la filière. — Ce procédé, le plus simple en théorie, consiste à tréfiler, en fils très fins, le métal pur; il s'applique spécialement au tantale, ductile à l'état de pureté.

La purification du métal s'obtient par fusion dans le vide, sous l'effet d'un arc électrique puissant, jaillissant entre des électrodes de tantale: tous les composés oxygénés et hydrogénés sont ainsi volatilisés.

Les métaux autres que le tantale ne sont pas ductiles et présentent une structure cristalline qui ne permet pas l'application du procédé; ils sont d'ailleurs trop durs et aucune filière ne résisterait.

Procédé direct par étirage en poudre métallique pure. — Les procédés Kuzel produisent un excellent filament par filage des colloïdes métalliques desséchés.

Le colloïde du métal est obtenu au moyen de l'arc électrique jaillissant sous l'eau non conductrice entre des électrodes rugueuses du métal. On évapore l'eau pour isoler la masse mucilagineuse du colloïde que l'on fait passer à la filière de diamant.

Ce fil, de matière colloïde, nullement conducteur de l'électricité en cet état, est desséché à 100° dans le vide pour lui donner un commencement d'agglomération et de conductibilité. On le porte alors à l'incandescence par le passage du courant électrique de façon à réaliser, à haute température, la structure métallique, homogène par agglomération complète de la poudre métallique.

Au cours de ces opérations, le filament subit une réduction importante de longueur et de diamètre, dont l'appréciation n'est pas une des moindres difficultés de la fabrication.

Procédé direct par étirage en poudre métallique impure. — Ce procédé est le plus généralement employé; il consiste dans la confection d'une pâte de poudre métallique au moyen d'un liant (goudron, sucre, gomme) permettant le tréfilage. Les impuretés du métal sont les oxydes et les carbures provenant surtout de la matière étrangère agglomérante. Une opération complémentaire de purification est nécessaire, après formation du filament, pour le réduire et le décarburer.

Ce procédé a été pratiqué par Auer pour le filament d'osmium, puis ultérieurement pour le filament de tungstène (lampe Osram).

Le filament aggloméré, tréfilé comme ci-dessus, est chauffé dans le vide, puis on procède à sa décarburation et à la réduction des parties oxydées. Pour cela, on porte le filament à l'incandescence dans un courant d'hydrogène contenant 2 à 3 0/0 de vapeur d'eau sous faible pression ; on termine la réduction en maintenant le filament à l'incandescence dans un courant d'hydrogène pur.

La vapeur d'eau est nécessaire en proportion définie; en trop grande quantité, elle produit la coupure du filament par oxydation; en trop minime proportion, elle ne réalise pas la métallisation du filament, il peut subsister un sous-oxyde qui, se volatilisant peu à peu, amène la rupture.

La réalisation proposée d'un liant *autodécarburant*, c'est-à-dire comprenant la quantité d'oxygène exactement nécessaire pour brûler le carbone dans la suite des opérations, paraît présenter des difficultés sérieuses.

Procédé direct par étirage en poudre de composés métalliques. — Ce procédé est semblable au précédent, en remplaçant le métal pur ou impur par des composés binaires.

Il offre l'avantage de produire par calcination le maximum de contraction et par conséquent d'utiliser des filières de plus grand diamètre relatif, d'une exécution plus facile.

Procédé indirect par nourrissage. — Ce procédé, totalement différent, établit un filament en une matière spéciale servant uniquement de support au métal rayonnant, conception utilisée dans la fabrication des manchons Auer. Il est couram-

ment employé pour graphiter le filament de carbone incandescent dans une atmosphère de gaz hydro-carburés qui, décomposés, cèdent leur carbone au filament, mais il semble peu pratique pour les métaux rares que nous avons envisagés, car on éprouve de grandes difficultés à éliminer ultérieurement le support pour laisser subsister un filament solide, homogène.

Nourrissage par cémentation. — Ce procédé, dont l'heureuse appellation de M. Blondel indique le but, tend à réaliser sur le filament une combinaison superficielle de bore, silicium ou carbone, par nourrissage du filament dans des vapeurs, sous faible pression, d'un composé volatil hydrogéné des métalloïdes indiqués.

On obtient une augmentation de résistance mécanique, une modification de la teinte de la lumière (jaune avec le carbone, verte avec le bore), mais il est essentiel de s'en tenir à la combinaison superficielle pour ne pas modifier le point de fusion du filament.

Montage des lampes. — Par sa fabrication directe, le filament de tantale est avantageux, grâce à sa solidité initiale; il est tréfilé dans la masse du métal par grande longueur qu'il suffit d'enrouler en zigzags sur les attaches.

Le filament de tungstène très délié, fabriqué pièce par pièce, par des procédés indirects d'agglomération, est d'une manipulation délicate; le déchet considérable en cours de fabrication explique le prix de vente actuel.

Le filament n'est en effet ni dense, ni régulier, mais poreux et formé de particules soudées inégalement.

Nous citerons pour mémoire les intéressants essais de la maison Siemens en vue de créer un filament bimétallique avec âme de tantale robuste et revêtement de tungstène, dont le rayonnement est le plus favorable.

Sans insister, on conçoit les difficultés qui se présentent pour loger 4, 6, 8 filaments de longueur appréciable dans l'ampoule si petite d'une lampe incandescente, pour assortir entre eux ces filaments qui fonctionnent accouplés en série pour fournir chacun une part égale de l'intensité lumineuse de la lampe. Le filament unique de tantale offre à cet égard une réelle supériorité.

La mise au point des attaches et des supports est un des problèmes qui exerce le plus l'ingéniosité des fabricants; le jeu à prévoir pour la dilatation, le soutien permanent du filament très fin semblent des problèmes contradictoires et grande doit être l'élasticité des attaches, généralement en même métal, tungstène, que le filament.

La réunion du filament aux attaches de jonctionnement, de mise en tension, s'opère par soudure autogène, au moyen du petit arc jaillissant entre les parties insuffisamment amenées en contact.

Données pratiques. — La consommation spécifique de courant, c'est-à-dire la consommation par unité d'intensité lumineuse (bougie décimale) qui, pour les lampes à filament de carbone est de 3,5 à 4 watts par bougie descend à 1,75, 2 watts pour la lampe tantale, 1,1 à 1,4 watt pour la lampe à l'osmium et au tunsgtène, soit un gain de 75 0/0 d'énergie.

La baisse de lumière avec la durée de service de la lampe est minime pour la nouvelle lampe, 6 à 10 0/0 seulement après 1000 heures et les lampes périssent plus généralement par accident. Signalons à ce propros que, rompu, le filament peut se ressouder de lui-même, par soudure autogène, il suffit, en laissant le courant sur la lampe, d'amener par de légers chocs le filament en contact avec un filament voisin.

L'intensité lumineuse dans les lampes métalliques augmente de 3 à 5 0/0 pendant les 100 à 200 premières heures de service, avec une légère augmentation de courant, puis elle décroît lentement.

Pour expliquer ce phénomène particulier, on peut admettre que des modifications moléculaires entraînent au début une diminution de surface d'où résulte une augmentation de la température du filament et par suite de la lumière émise; puis le filament perd une partie de ses molécules, diminue de section, augmente de résistance, d'où diminution du courant et de la lumière.

Il nous paraît en tous cas que ce phénomène semble impliquer un état moléculaire provisoire du filament, qui n'est pas amené par la fabrication à un état stable, et qu'il y aurait peut-être intérêt à obtenir un filament dans un état moléculaire, mieux défini au moyen de certaines opérations complémentaires, telle qu'une surchauffe, une surfusion par surtension instantanée suivant conditions à fixer. Des expériences seraient utilement entreprises dans cette voie, nous semble-t-il.

La distribution des filaments lumineux, suivant les génératrices d'un cylindre, conduit à une répartition de lumière un peu inégale, dominante dans le plan équatorial, mais il est facile d'y remédier par le dépoli de l'ampoule vers la pointe et par l'emploi de réflecteurs holophanes, à surface intérieure lisse et à primes extérieurs à réflexion totale.

Les conséquences de la faible résistance à froid

du filament ne doivent pas être négligées. A l'allumage, il circule un courant intense et la lampe brille d'un grand éclat, très perceptible à l'œil, par comparaison notamment avec une lampe à carbone voisine.

En cas d'allumage simultané d'un grand nombre de lampes métalliques, on tiendra compte de ce complément instantané d'intensité de courant, qui atteint jusqu'à 8 fois l'intensité de régime. Cette surchauffe brutale à l'allumage, répétée fréquemment, ne peut qu'être nuisible au métal surtout aux filaments fins; aussi certaines applications, telles que les réclames à éclipses, seront-elles montées de préférence avec des lampes à gros filament, de faible tension, mises en série.

Sur courants alternatifs, le filament subit des échauffements et des refroidissements excessivement rapides et réels à cause de la faible masse du filament, aussi le tantale ne donne-t-il pas de résultats favorables avec cette forme de courant. Le filament de tungstène paraît mieux résister, peut-être parce qu'il est utilisé plus loin de son point de fusion que le tantale.

Trop souvent nous remarquons des appréciations erronées sur la valeur des lampes, des comparaisons inexactes et inutiles si elles sont superficielles. Nous faisons observer qu'une lampe est d'autant plus sensible aux variations de la tension qui l'alimente que sa consommation spécifique est plus faible; or, les lampes du commerce sont établies pour divers régimes de consommation; les variations de tension des secteurs affectent des allures, des périodicités qui leur sont propres, dépendant notamment du genre de clientèle. Ces éléments variables et souvent inconnus rendent les comparaisons difficiles.

Noircissement des ampoules. — Ce noircissement, connu de tous, est un défaut trop souvent remarqué pour que nous n'y insistions pas.

Après un certain temps d'usage, des particules sont déposées sur l'ampoule et l'épaisseur s'accroît d'autant plus rapidement, toutes choses égales par ailleurs, que l'ampoule est plus petite. L'épaisseur du dépôt croît en progression arithmétique avec la durée de fonctionnement, tandis que l'absorption de lumière par ce dépôt croît en progression géométrique.

Or, si l'on observe le dépôt à ses débuts, on constate (et ceci d'autant plus aisément que les filaments sont disposés géométriquement comme dans les lampes métalliques) l'existence sur l'ampoule de larges bandes noires séparées par des bandes claires correspondant à la position des filaments. Ces bandes opaques sont limitées en hauteur à la longueur du filament; les extrémités de l'ampoule restent claires.

Il n'y a donc pas volatilisation de la matière, qui se déposerait dans ce cas uniformément. Nous y voyons plutôt un phénomène de projection électrodynamique, le filament formant écran électrique.

Si nous laissons fonctionner une lampe dans le champ d'un électro-aimant, nous constatons que les régions opaques de l'ampoule sont celles traversées par le flux maximum.

L'expérience suivante réalisée par M. Fœx, ingénieur de l'Ecole polytechnique de Zurich, est également intéressante. En collant deux bandes d'étain, diamétralement opposées, sur la surface extérieure de l'ampoule, les reliant électriquement au conducteur de polarité opposée à celle du filament voisin, on observe que la partie de l'ampoule recouverte d'étain est restée claire à l'intérieur.

L'examen microscopique d'un filament normal, dont l'ampoule n'a pas noirci, le montre dur, brillant, d'aspect graphitoïque et homogène. Le filament d'une lampe noircie est, au contraire, boursouflé, présente une série de cratères répartis uniformément et d'où paraissent avoir été projetées des particules.

Si nous cherchons à déterminer la nature du dépôt, nous constatons qu'il disparaît en chauffant l'ampoule au rouge naissant, sans laisser de traces; si nous recueillons les produits du dépôt volatilisé dans de l'eau de chaux, nous notons le trouble de celle-ci, indiquant la formation d'anhydride carbonique.

Le dépôt serait donc uniquement constitué de carbone.

D'ailleurs la couche ne présente pas de coloration métallique caractéristique et elle ne semble pas polariser la lumière, comme les métaux en couches minces.

En résumé, on peut conclure à un phénomène d'ionisation : sous l'influence des températures élevées, les molécules de certains corps, spécialement de ceux ne présentant pas une complète homogénéité, se désagrègent et les électrons qui en résultent entraînent dans leur sillage tout un cortège de molécules non décomposées qui sont repoussées par les filaments par action électrodynamique.

Les carbures métalliques sont notamment peu stables aux températures élevées, surtout lorsqu'il y a excès de carbone, ne formant pas une combinaison définie; aussi y a-t-il le plus grand intérêt à éliminer de façon parfaite, absolue, le carbone, à obtenir la complète homogénéité du filament et l'exposé de la fabrication montre la difficulté du problème.

Fragilité du filament. — Il nous paraît sinon intéressant, du moins utile, d'examiner cette question qui intéresse tous les consommateurs d'énergie électrique et qui n'est pas toujours comprise, malgré la pratique partout acquise par le public, dans l'emploi des manchons Auer.

La fragilité du filament n'est pas excessive, lorsque la lampe est neuve, exception faite des filaments très longs et très déliés, utilisés dans les lampes de faible intensité lumineuse (16-20 bougies) et de haute tension.

Le filament vierge supporte pendant 3 à 4 minutes des chocs répétés, 400, 1200, voire 1500 à la minute, sans se briser; en cet état, il est relativement souple, flexible, mais dès que la lampe a été utilisée, la structure se modifie, le filament se contracte en longueur, prend une texture boursouflée, devient fragile et cassant.

Il en est ainsi du manchon Auer, qui, neuf, se manipule aisément, mais qui, après brûlage et en service, devient poussiéreux, fragile et ne supporte aucun choc, aucun déplacement.

La boucle supérieure du filament, primitivement arrondie, forme alors un angle aigu, tirant sur l'attache qui doit être très élastique, et il n'est pas rare de retrouver quelques heures après l'extinction d'une lampe, le filament brisé à froid, près de la soudure ou à l'amorce de la courbure primitive.

Après la mise en service, on évitera donc les vibrations; on conseillera le remplacement des douilles ou supports rigides par des suspensions à bout de fil, même de courte longueur, mais susceptibles d'amortir les chocs; on renoncera de même au déplacement des lampes d'une douille à une autre.

Le nettoyage de l'ampoule s'exécutera seulement la lampe étant allumée, le filament à chaud est à un état pâteux qui le rend moins cassant.

Nouvelles applications des lampes à incandescence. — La lampe à filaments métalliques a singulièrement étendu le champ d'emploi de la lampe incandescente. Avec elle, les grandes puissances lumineuses, 500 bougies, sont rendues pratiques; le filament est gros, très robuste, et l'ensemble réalise l'appareil le plus souple, le plus rudimentaire d'éclairage puissant qu'il soit possible d'imaginer pour les usines, pour les grands espaces. Ces lampes durent normalement 1000 heures, c'est-à-dire la totalité d'un éclairage annuel industriel et le seul entretien est le remplacement de la lampe une fois par an.

L'éclairage public est également résolu de façon heureuse, soit au moyen de ces lampes isolées, soit au moyen de lampes à basse tension, 25 volts, mises en série sous 110-220-440 volts. Possédant un filament très court, robuste, que l'on peut pousser, c'est-à-dire dont on peut élever la température, ces lampes ont un rendement lumineux remarquable.

Les réclames, annonces lumineuses, si répandues aujourd'hui, équipées avec des lampes à basse tension, en série, seront économiques et offriront un aspect brillant, éclatant, qui les distinguera aisément.

Les propriétés spéciales du courant alternatif qui, grâce à l'appareil idéalement simple qu'est le transformateur, permettent de modifier à volonté la tension, vont nous mettre à même d'adapter le milieu d'application de la lampe métallique à ses qualités propres.

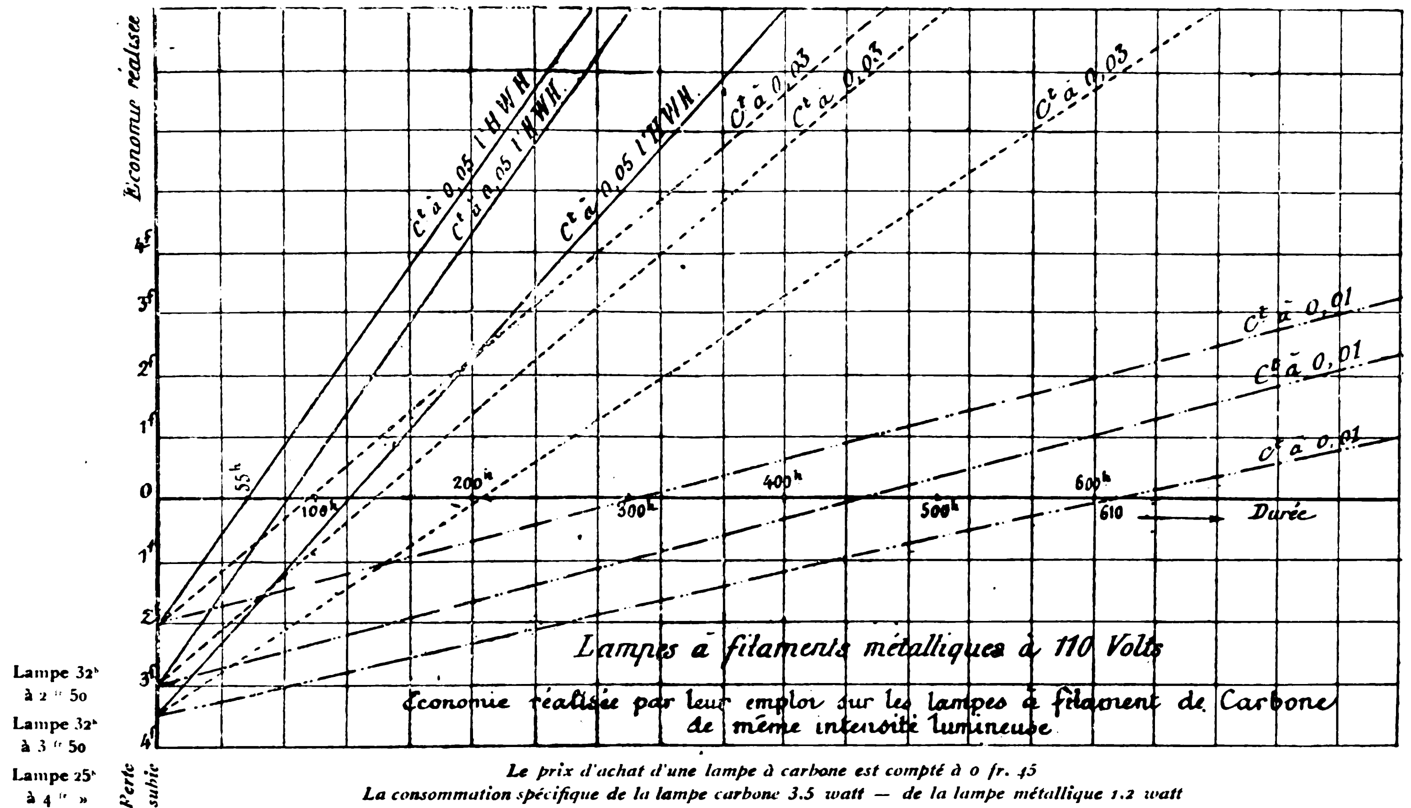
En créant, par l'emploi de tranformateurs, réducteurs de tension, dits économiseurs, une distribution locale, à faible tension, 25 volts, et ce, quelle que soit la tension de production du courant, on y trouve l'application immédiate des lampes à faible intensité lumineuse, 5, 10 bougies. permettant la subdivision rationnelle de la lumière avec une consommation qui, pratiquement, atteint à peine 1 watt par bougie.

Le rendement de ces transformateurs est élevé, 92 0/0 et au delà; leur mise en place complique quelque peu l'installation, car on doit attribuer à chaque groupe de lampes allumées simultanément un transformateur spécial, de façon à le faire fonctionner à pleine charge ou à l'isoler du réseau en même temps que les lampes desservies.

La solution d'un seul économiseur pour la totalité de l'installation, économiseur alimentant tantôt quelques lampes seulement, tantôt la totalité, n'est pas avantageuse; le rendement du transformateur est défectueux à faible charge et sa dépense propre de courant n'est pas négligeable. D'ailleurs, pour des raisons d'un autre ordre, il ne paraît que cette solution puisse être admise par les réseaux de distribution.

Devons-nous, après cet exposé, faire ressortir l'intérêt que présente pour les industriels, qui produisent l'énergie électrique nécessaire à leurs besoins, la mise au point de ces nouvelles lampes? Nous ne le pensons pas, car que le problème soit posé ou d'augmenter la quantité totale de lumière, ou d'étendre dans l'usine les applications de l'énergie électrique, ou de disposer sur le moteur d'une puissance supplémentaire pour les besoins de la fabrication, on le résout par l'application de la lampe à filament métallique, qui libère 50 à 75 0/0 de l'énergie autrefois nécessaire à l'éclairage.

Prix de revient de l'éclairage électrique. —



Le prix d'achat d'une lampe à carbone est compté à o fr. 45

La consommation spécifique de la lampe carbone 3.5 watt — de la lampe métallique 1.2 watt

Le prix de revient en francs de la bougie-heure produite par une lampe à incandescence est donné par la formule générale suivante :

$$P = \frac{p}{T.I} + \frac{p' w}{1000}$$

p — prix d'achat de la lampe en francs;
p' — prix du kilowatt-heure en francs;
T — durée de la lampe en heures;
I — intensité lumineuse en bougies décimales;
w — consommation spécifique du courant en watts par bougie.

Le prix de la lampe varie actuellement de 2,50 fr à 6 fr; la durée de 600 à 1000 heures, la consommation spécifique de 1,25 à 1,75 watt par bougie.

Si nous déduisons de cette formule, pour divers prix d'achat des lampes et pour divers prix du kw-heure, l'économie réalisée par l'emploi des lampes à filament métallique sur celui des lampes à carbone de même intensité lumineuse, en fonction de la durée d'allumage, nous obtenons le diagramme reproduit figure 76.

Nous y relevons, par exemple, que, pour un prix d'achat de la lampe de 2,50 fr, l'usage de celle-ci procure une économie à partir de la 55e heure, économie qui atteint, après 200 heures, 5 fr, si le courant est payé à 0,05 fr l'hectowatt-heure. — Par contre, l'industriel qui dispose d'énergie à 0,01 fr l'hectowatt-heure ne récupérera le prix d'achatqu'après 286 heures, si la lampe a été payée 2,50 fr

On voit donc combien plus intéressante pour l'industriel que pour le consommateur urbain est la question de solidité et de durée des lampes.

Qu'il nous soit permis pour terminer de signaler que, depuis le 1er juillet 1909, les étalons lumineux sont uniformisés aux Etats-Unis, en Angleterre et en France, la bougie décimale, devenue bougie internationale, est applicable dans ces trois pays; mais l'Allemagne n'a pas adhéré à cette convention pour conserver son unité, la bougie Hefner qui, n'équivaut qu'à 0,9 bougie décimale.

Une lampe 32 bougie allemande fournit 29 bougies internationales : l'Allemagne a, en effet, maintenu son étalon comme avantageux aux transactions commerciales : nous n'insistons pas.

Le prix de vente des lampes à filament métallique, actuellement encore élevé, est appelé à diminuer rapidement, lorsque la fabrication sera mieux assise, l'outillage mieux approprié aux nouveaux travaux

Le coût de la matière première a une influence minime, mais les difficultés de la fabrication, de la main-d'œuvre nécessitent encore le maintien d'un prix rémunérateur que les progrès incessants de l'outillage et l'ingéniosité des fabricants feront décroître à bref délai.

Qui ne se rappelle la lampe à incandescence à charbon apparue à 5 fr sur le marché pour terminer quinze années plus tard à 0,50 fr pièce et moins.

Or, c'était là une industrie nouvelle, à créer de toutes pièces, tandis que, pour la lampe à filament métallique, il ne s'agit que d'une transformation de cette industrie.

Ces nouvelles lampes ont eu, dès leur apparition, un légitime succès; elles répondent à un besoin réel et ouvrent une voie féconde aux applications de l'éclairage électrique dont le regain de développement ne pourra manquer de retenir l'attention de nos collègues qui s'intéressent si utilement aux progrès de la science appliquée (1).

A. JOUBERT.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

APPLICATIONS DIVERSES

Applications de l'électricité à l'exploitation des carrières.

Le nombre des grandes carrières qui possèdent des équipements électriques pour les transports, l'actionnement des treuils, des cabestans, etc., est déjà considérable.

En Belgique, particulièrement, ces installations se sont multipliées de façon absolument remarquable.

Les applications les plus fréquentes sont les suivantes : commande d'élévateurs, de ponts roulants, de transbordeurs, de pompes d'épuisement, de treuils, de tours lapidaires, de concasseurs, de débiteuses, de polissoirs, de tours, de pompes dragueuses, etc.

Les principales carrières équipées sont celles de Scoufflény; de M. Noté, à Lessines; d'Ogné-Sprimont; de Thiarmont; de Merbes-le-Château; de MM. Dejaiffe, à Mazy; Marmor, à Golgnies; de

(1) Conférence faite à la Société industrielle de l'Est et reproduite d'après le Bulletin de cette Société.

Feluy-Arquennes; du Hainaut à Soignies; de Bierges; de M. De Waele, à Florzée; de M. Bréda, à Feluy, etc.

Les carrières du Hainaut, à Soignies, possèdent une perforatrice électrique pour puits de 900 mm de diamètre et 7 m de profondeur.

Cette perforatrice est actionnée par un moteur de 25 ch, à excitation shunt, tournant à 750 tours par minute sous 115 volts. — H.

DISTRIBUTION DE L'ÉNERGIE

Une nouvelle ligne de transport d'énergie électrique sous 50 000 volts, en Espagne.

Une ligne transportant de l'énergie électrique sous 50 000 volts, entre Bolarque et Madrid, a été mise en service dans les premiers jours de décembre 1909. Nous empruntons à l'*Elektrotechnische Zeitschrift* les détails suivants sur cette installation établie par des constructeurs allemands :

La puissance hydraulique utilisée (10 m³ à la seconde avec une chute nette de 31 m) est empruntée, pour la plus grande partie, au Tage et emmagasinée dans un réservoir d'une contenance de 7 000 000 m³. Le canal reliant ce réservoir à l'usine mesure 500 m de longueur, 8,2 m de largeur moyenne et une profondeur de 3,5 m. Dans la station centrale, on a installé quatre turbines principales, chacune de 3500 ch à la vitesse angulaire de 428 tours par minute, accouplées chacune à un alternateur triphasé, sans compter deux groupes d'excitation, chacun de 300 ch, fonctionnant à la vitesse angulaire de 500 tours par minute. Le courant débité par les alternateurs a une tension de 5000-5500 volts; cette tension est élevée, par neuf transformateurs monophasés (chacun de 1500 K V A) montés par groupes de trois, en étoile, à 50 000-55 000 volts.

Actuellement, une seule ligne, de 70 km de longueur, conduit l'énergie produite jusqu'à Madrid; on doit en installer une seconde. La ligne actuelle est aérienne; les conducteurs en cuivre ont 50 mm² de section et sont distants l'un de l'autre de 1,80 m; elle est placée sur des poteaux en bois avec des portées de 80 m.

A Madrid, on a aménagé neuf autres transformateurs monophasés, chacun de 1500 K V A, qui abaissent la tension à 15 000 volts. Sous cette dernière tension, le courant est distribué, parallèlement avec celui produit sur place par la station centrale urbaine qui utilise à cet effet des moteurs à gaz, aux sous-stations des diverses sociétés d'éclairage de Madrid.

Le matériel électrique a été fourni par les *Siemens-Schuckert Werke*; les turbines sortent des ateliers de la maison Briegleb, Hansen et Cie de Gotha. — G.

ÉLECTROCHIMIE

Production mondiale de carbure de calcium.

Actuellement, les usines hydraulico-électriques établies en vue de la fabrication du carbure de calcium, atteignent une puissance de 360 000 ch; la Suède, la Norvège, la Suisse, les Etats-Unis et le Canada, viennent en tête avec 52 000 à 70 000 ch; puis vient l'Italie avec 46 000; la France avec 35 000; l'Espagne avec 20 000; l'Allemagne avec 9700, l'Angleterre avec quelques centaines seulement; une grande usine, de 25 000 ch, est toutefois en construction en Ecosse; il y a quelques petites fabriques dans l'Argentine et au Japon.

Ces usines pourraient fournir 300 000 tonnes de carbure; elles ne produisent toutefois que 200 000 tonnes annuellement; l'Allemagne ne produit que le 1/4 de sa consommation; l'Angleterre, le 1/11; la Norvège, par contre, exporte presque tout ce qu'elle fabrique (37 000 tonnes en 1908); pour le moment, elle est en mesure de fournir 80 000 à 90 000 tonnes de carbure par an. — H.

Affinage électrique du plomb.

D'après des expériences qui ont eu lieu surtout à Trail (Colombie britannique) et à Chicago, l'*Elettricità* fait remarquer que l'électrolyte donnant les meilleurs résultats, dans l'affinage du plomb, renferme 80 gr de plomb par litre avec 150-160 gr d'acide fluorhydrique. Au bout de quelque temps de fonctionnement, la proportion d'acide fluorhydrique qui se libère s'élève à 0,2-0,4 0/0. On dissout dans le bain de 400 à 500 gr de gélatine par 1000 kg de plomb brut. La température la plus convenable pour l'opération de l'électrolyse est de 80-85° C et la densité du courant à employer de 160 ampères par m²; enfin la tension est de 0,32 volt. Le dépôt se formant sur les anodes doit être enlevé de temps en temps au moyen d'un balai; il représente 25 à 33 0/0 du plomb affiné. La perte d'acide fluorhydrique atteint 3 à 5 kg par tonne de plomb et la préparation de cet acide revient à 1,02 fr par 100 kg.

Les dimensions des anodes sont de

$$920 \times 610 \times 25 \text{ mm}.$$

Chaque cuve contient de 22 à 28 anodes avec 23 à 29 cathodes formées de lames de plomb pur qui demeurent suspendues dans le bain pendant seulement quatre ou cinq jours. Les cuves sont faites en bois et garnies d'un revêtement en plomb.

Quand il s'agit d'une installation pouvant produire 60 à 100 tonnes d'un plomb brut qui contient 1 0/0 d'antimoine et 0,01 0/0 de bismuth avec un peu de cuivre, ainsi que 750 gr d'argent

et 90 gr d'or par tonne, le coût de l'affinage, non compris les frais généraux, s'élève à 21,87 fr par tonne. Comme la séparation de l'argent et du plomb d'après le procédé ordinaire par le zinc n'est pas plus onéreuse, les avantages électrolytiques consistent seulement dans le meilleur résultat métallurgique obtenu. En effet, avec le procédé électrolytique la perte totale de plomb n'est que de 0,25 0/0, et le plus grand rendement peut s'élever à 1,5 0/0. Le bismuth est alors récupéré presque entièrement.

Il semble résulter des données ci-dessus, ajoute la revue italienne, que l'affinage électrique du plomb est particulièrement avantageux pour les petites installations et là où le plomb brut renferme de fortes quantités de bismuth et d'antimoine. — G.

ÉLECTROTHERMIE

Fours électriques pour la fabrication de l'acier.

Suivant une information de la revue *Elektrische und Maschinelle Betriebe*, l'entreprise américaine *United States Steel Corporation* emploie actuellement dans ses usines, pour la fabrication de l'acier, deux fours électriques Héroult. Celui installé à Chicago permet d'obtenir, pour la fabrication des rails, un produit équivalent à l'acier Bessemer; celui de Worcester (Massachusetts) donne un produit équivalent à l'acier Siemens-Martin. Chacun de ces fours aurait un rendement de 300 tonnes par 24 heures, c'est-à-dire triple de celui des fours du même type jusqu'ici construits. Les trois électrodes carrées reçoivent du courant triphasé sous 110 volts et à 50 périodes. — G.

MESURES

Calcul de la résistance combinée de plusieurs conducteurs parallèles.

Au lieu de calculer, au moyen de la formule connue, la résistance combinée des conducteurs montés en parallèle, on peut utiliser la méthode suivante qui conduit plus rapidement à la détermination de la valeur cherchée : on choisit, pour l'ensemble des résistances, une tension donnée (par exemple, pour des valeurs au dessous de 10 ohms, 100 volts; pour des valeurs de 10 à 100 ohms, 1000 volts, etc.); puis, en appliquant la loi d'Ohm, on calcule l'intensité pour chaque résistance considérée séparément; on additionne ensuite toutes les intensités et, avec le total de ces intensités, on détermine, d'après la loi d'Ohm, la résistance totale. Afin d'obtenir un résultat aussi exact que possible, il importe de choisir une tension très élevée. Supposons, par exemple, qu'il s'agisse de six résistances de 5, 7, 10, 18, 25 et 33 ohms respectivement, montées en parallèle; quelle sera la résistance tolale? Employons, dans ce cas, une tension de 1000 volts; alors, les différentes branches du circuit présenteront les intensités suivantes :

$$\frac{1000}{5} = 200 \text{ A.}; \quad \frac{1000}{7} = 142{,}8 \text{ A.}; \quad \frac{1000}{10} = 100 \text{ A.};$$

$$\frac{1000}{18} = 55{,}5 \text{ A.}; \quad \frac{1000}{25} = 40 \text{ A.}; \quad \frac{1000}{30} = 33{,}3 \text{ A.};$$

On obtient ainsi une somme de 571,6 ampères et on trouve, par suite, que la résistance combinée est égale à

$$\frac{1000}{571{,}6} = 1{,}749 \text{ ohm.}$$

G.

RECETTES & PROCÉDÉS

Une nouvelle soudure de l'aluminium.

Suivant le *Times Engineering Supplement*, la maison *Standard Alloys* de Stralford (Angleterre) vient de mettre à son tour, sur le marché, un produit spécial pour la soudure de l'aluminium. La nouvelle substance aurait son point de fusion à environ 300° C, c'est-à-dire bien au dessous de celui de l'aluminium; elle n'attaquerait aucunement le métal traité; elle détruirait tout oxyde venant à se former au moment de l'opération; elle donnerait des soudures absolument insensibles aux actions électrolytiques. Cette maison est disposée à fournir, pour les essais, des échantillons gratuits de son produit. — G.

Un nouveau fondant pour la soudure de l'aluminium.

M. Otto Nicolai, de Boppart-s/-Rhin vient de trouver un nouveau fondant donnant une soudure irréprochable de l'aluminium.

Alors que, dans la soudure des autres métaux, les fondants employés provoquent seulement une dissolution de l'oxyde et forment un simple mélange de cet oxyde avec le fondant lui-même, le fondant Nicolai exercerait sur l'oxyde d'aluminium une action tout autre; en effet, à une température déterminée atteinte durant la confection de la soudure, la combinaison de l'oxyde d'aluminium et du fondant provoquerait l'apparition d'un nouveau corps chimique dont l'inventeur n'a pas su encore déterminer la nature. Ce qui donne une certaine vraisemblance à cette hypothèse, c'est que, dans la soudure de quelques alliages d'aluminium, l'emploi du nouveau fondant exige des précautions spéciales. Pour l'aluminium pur et pour la plupart des alliages d'aluminium, le fondant Nicolai, simplement appliqué, donne des soudures parfaites; mais quand il s'agit du magnalium qui contient une

quantité pour cent très élevée de magnésium ou encore quand il s'agit du bronze contenant 90 0/0 de cuivre et 10 0/0 d'aluminium, il faut ajouter au fondant de la poussière très fine d'aluminium et ce n'est qu'au moment où le fondant vient en contact avec une forte quantité d'aluminium, que se forme le nouveau corps chimique nécessaire pour la réalisation de la soudure.

Le procédé de M. Nicolai permettrait de souder non seulement l'aluminium avec lui-même, mais encore avec l'argent, le cuivre, le nickel, le laiton, l'acier, le fer, etc. Il donnerait, en outre, la possibilité, à la suite de perfectionnements récents, de faire les soudures aussi délicates qu'on le désire et, par suite, de souder ensemble soit des tôles, soit des fils d'aluminium. Enfin les soudures obtenues par le procédé Nicolai présenteraient une solidité mécanique à toute épreuve — G.

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

Un nouveau téléphone électrodynamique

D'après les théories de Faraday et de Maxwell, les effets dynamiques des systèmes de courants se manifestent de telle manière que l'on attribue aux tubes d'induction de leurs champs magnétiques la tendance à :

1° Diminuer autant que possible leur longueur;

2° Augmenter autant que possible leur section transversale.

C'est la première de ces propriétés des tubes d'induction que l'on utilise, dans le téléphone Bell ordinaire, pour faire entrer en mouvement la membrane vibrante. Quant à la seconde de ces propriétés, elle est mise en valeur dans le téléphone qui va être décrit. Dans ce téléphone, le mouvement de la membrane sonore est produit par la pression que les tubes d'induction, en traversant une bobine, exercent sur les fils de cette bobine. Le résultat dont il s'agit s'obtient, par exemple, de la manière suivante : sur un petit cadre en ébonite *a b c d* (fig. 77), présentant la section transversale *b c f g*, on enroule par exemple du fil de cuivre émaillé de 0,1 mm de diamètre en une ou plusieurs couches, de manière que les fils librement tendus sur la surface *a b c d* se trouvent serrés les uns contre les autres et qu'ils forment, dans leur ensemble, une sorte de membrane. Afin de les amener à constituer parfaitement une sorte de membrane, on enduit la surface des fils en question d'une solution de gomme laque ou d'une autre solution similaire et on colle par dessus une mince lamelle de mica. Par la surface d'une spire de cette bobine on fait passer le flux inducteur d'un aimant permanent en forme de fer à cheval ou d'un électro-aimant (N S) en le concentrant sur la section transversale de la bobine au moyen de pièces polaires appropriées P P. Si maintenant on fait passer dans la bobine les courants émis par un microphone devant lequel on parle, courants qui ont été transformés par une bobine ordinaire de transformation, la membrane *a b c d* exécute des vibrations correspondantes et reproduit les paroles parlées dans le microphone. Afin de concentrer les sons et de les amener dans l'oreille, on recouvre la membrane d'un pavillon récepteur, comme dans le téléphone ordinaire.

Dans un des modèles ainsi construits, on avait $a\,b = 2{,}8$ cm et $a\,e = 0{,}3$ cm. Le petit cadre était enveloppé d'une couche d'environ 200 tours d'un fil en cuivre émaillé de 0,1 mm de diamètre. Au moyen de pièces polaires convenables, le récepteur téléphonique, placé entre les pôles d'un aimant permanent en fer à cheval, reproduisait la parole d'une manière remarquablement claire et fidèle. Le circuit primaire comportait un microphone ordinaire de Mix et Genest et deux

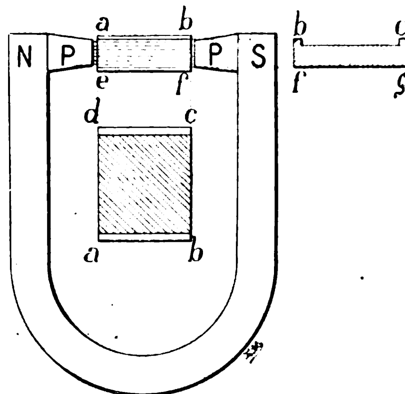


Fig. 77

accumulateurs donnant le courant sous 4 volts On utilisait une bobine ordinaire de transformation. De même, un plus grand modèle ayant $a\,b\,c\,d = 3{,}4$ cm, qui était constitué par 27 spires placées sur une plaque en matière isolante, a fourni de très bons résultats. Les mêmes bons résultats ont été aussi obtenus avec un tout petit modèle, dans lequel la membrane ne mesurait que 1 cm². Dans ce dernier modèle, les sons bas semblent être amortis aux dépens des sons plus élevés. Mais, dans tous les modèles, ce qui retient l'attention, c'est la perfection avec laquelle les sons sifflants se trouvent reproduits — ce qui prouve que les sons supérieurs élevés, eux aussi, se transmettent parfaitement.

Cette reproduction exacte des sons était probable dès le début, car les moments, qui déforment le timbre dans le téléphone ordinaire, agissent ici dans une mesure bien moindre. Ces moments sont les suivants :

a) Dans les téléphones ordinaires, la membrane en fer a une masse assez grande, en sorte qu'elle peut développer ses oscillations propres en les

faisant ressortir d'une manière correspondante. Pour que ces oscillations soient supprimées, il faut que la membrane soit relativement rigide à l'amortissement et qu'elle se trouve solidement tendue, si bien que, dans le cas des oscillations sonores, il faut opposer un grand travail interne aux forces élastiques, travail interne qui se trouve perdu pour le travail utile, à cause de la résistance de l'air. De plus, pour des raisons magnétiques, la membrane ne doit point dépasser une certaine épaisseur. Dans le nouveau téléphone, la membrane peut recevoir une masse excessivement petite (éventuellement grâce à l'emploi d'aluminium); elle n'a besoin que d'être très peu tendue et son énergie vibratoire n'est surtout absorbée que par la résistance de l'air. En un mot, le nouveau téléphone a un amortissement nuisible beaucoup plus faible que celui de l'ancien téléphone; il ne possède, en somme, que l'amortissement utile.

b) Les oscillations propres, dans le téléphone ordinaire, sont favorisées par cette circonstance que les forces ne s'exercent qu'en des points déterminés de la membrane. Par contre, dans le nouveau téléphone, tout au moins dans le modèle ci-dessus décrit, les forces agissent uniformément sur toute la surface. On peut, ici également, employer toujours des membranes si petites que leur oscillation fondamentale se trouve être plus élevée que les oscillations dues à la voix. De cette manière, on obtient dans la forme d'oscillations de la membrane (de même que sur un oscillographe) une reproduction absolument exacte de la forme des oscillations du courant.

c) Dans l'ancien téléphone, l'aimantation permanente du circuit maintient la membrane tendue d'une façon continue et renforce ainsi l'amortissement nuisible mentionné sous *a*); mais elle entraîne, en outre, une dissymétrie des oscillations, laquelle, à son tour, doit nécessairement déformer le timbre de la voix. Dans le nouveau téléphone, par contre, la membrane n'est pas soumise à cette action continue, attendu que l'on emploi le courant du microphone non pas directement, mais transformé. On obtient donc ici une symétrie complète des oscillations.

d) Dans tout téléphone, les sons supérieurs sont atténués, parce que le téléphone, à cause de sa self-induction, possède une résistance alternative $\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}$ qui s'accroît rapidement avec l'augmentation de la fréquence. En ce qui concerne l'influence de la résistance ohmique, les deux téléphones sont égaux. Tous les deux laissent une marge quelconque permettant de choisir la valeur de R la plus favorable dans chaque cas, grâce au choix de la matière formant le fil et des sections transversales données à ce fil.

Relativement au coefficient de self-induction L, par contre, le nouveau téléphone est préférable, car il ne présente à peu près rien de la « self-induction nuisible » qui est inévitable dans le téléphone Bell. Dans ce dernier, en effet, on ne peut supprimer la dispersion des tubes d'induction créés par le courant de la bobine, si bien que ces tubes d'induction, pour une partie, ne traversent point la membrane, mais se ferment sur eux-mêmes en choisissant une voie plus directe au travers de l'air. Seuls les tubes d'induction traversant la membrane sont utiles, seuls ils entrent en ligne de compte pour l'action exercée sur la membrane, tandis que tous les tubes d'induction concourent à la formation du coefficient de self-induction L.

Quels sont les facteurs desquels dépend la sensibilité du téléphone que nous venons de décrire? Toutes circonstances restant autrement égales, c'est la force K qui constitue le facteur déterminant pour la sensibilité, c'est-à-dire la force exercée sur la membrane avec une intensité donnée i du courant passant dans la bobine. On détermine cette force de la manière suivante :

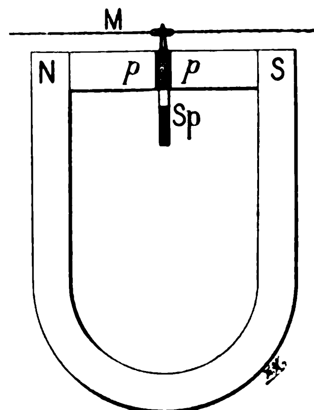


Fig. 78

L'énergie potentielle que présente la bobine dans le champ de l'aimant permanent est, d'après les principes généraux :

$$E = i_{12} \Phi_{12},$$

où Φ_{12} désigne le nombre des conducteurs de la bobine sur lesquels l'aimant permanent exerce son action. Si on fait abstraction de la dispersion, tout le flux d'induction Z de l'aimant permanent est combiné avec chacun des N enroulements de la bobine, en sorte que

$$\Phi_{12} = ZN.$$

Or, d'après le principe du circuit magnétique on a :

$$Z = \frac{\mathfrak{F} h b}{l}$$

où $\mathfrak{F}$ est la force magnéto-motrice constante, émanant de l'aimant permanent, efficace dans

l'espace de la bobine; $l = a\,b$ (fig. 77) est la longueur du parcours des lignes de force dans l'intérieur de la bobine; $h = a\,e$; $b = a\,d$ (fig. 77), en sorte que $h\,b$ est la section transversale du faisceau des lignes de force qui traverse la bobine. Par suite,

$$E = \frac{i\,N\mathfrak{H}hb}{l}.$$

La force exercée sur la surface $l\,b$ ($a\,b\,c\,d$ de la fig. 77) se déduit par la variation de cette expression suivant h, c'est-à-dire

$$K = \frac{\partial E}{\partial h} = \frac{i\,N\mathfrak{H}b}{l}.$$

On voit que K devient d'autant plus grand que l est plus petit et b plus grand, c'est-à-dire que l'entrefer de l'aimant permanent est moins grand et que la longueur de la partie des conducteurs de courant qui se trouvent dans le champ est plus grande. En outre, la puissance s'accroît proportionnellement au nombre des conducteurs parcourus par le courant et à la puissance de l'aimant permanent. L'observation logique de ce résultat conduit à donner au téléphone la forme suivante (fig. 78): on introduit dans l'étroit entrefer d'un aimant, par un de ses côtés longitudinaux, une bobine quadrangulaire S_p enroulée tout à fait à plat. Les fils de ce côté longitudinal éprouvent alors, dans le champ, des actions sensibles qui sont transmises, par un léger levier en aluminium, à une membrane M en mica, par exemple. La bobine doit naturellement recevoir un enroulement tel que les fils du côté longitudinal intéressé conservent encore suffisamment leur liberté d'oscillation. Un modèle ainsi exécuté, avec des fils dans le champ, a fourni un effet excellent et très sonore (1).

Herm. Th. Simon.

Bibliographie

Cours municipal d'électricité industrielle, par L. Barbillion, professeur à l'Université, directeur de l'Institut électrotechnique. Tome II : Courants alternatifs. 2e édition, revue et augmentée, avec la collaboration de P. Bergeon, sous-directeur de l'Institut. 1er fascicule. Un volume, format 25 × 16 cm de VIII-478 pages, avec 506 figures. Prix : 12 francs. (Paris, L. Geisler, éditeur).

Ce premier fascicule du tome II expose les généralités relatives aux courants alternatifs et traite des alternateurs et des moteurs synchrones, sujets faisant l'objet de dix-sept leçons.

I. Généralités. Rappel de notions fondamentales. Forces électromotrices alternatives.

II. Alternateurs industriels. Notions fondamentales. Enroulements. Classification.

III et IV. Construction des alternateurs modernes.

V. Etude des différents types d'alternateurs modernes. Alternateurs spéciaux.

VI. Lois fondamentales des courants alternatifs.

VII. Forces électromotrices d'alternateurs industriels.

VIII. Mesure de la puissance mise en jeu dans les circuits parcourus par des courants alternatifs.

IX. Fonctionnement d'un alternateur sur un réseau.

X. Réaction d'induit dans les alternateurs.

XI. Divers modes de conception de la chute de tension dans un alternateur.

XII. Calcul des alternateurs.

XIII. Fonctionnement d'un alternateur en moteur.

XIV, XV, XVI et XVII. Etude graphique des problèmes relatifs au fonctionnement des moteurs synchrones.

Dans un premier appendice, on étudie la détermination des qualités industrielles d'un alternateur, les pertes de puissance, ainsi que la spécification, le rendement et l'appréciation d'un alternateur donné. Un second appendice donne les indications nécessaires pour effectuer un avant-projet d'alternateur.

La concision et la netteté avec laquelle l'auteur présente les lois et théories fondamentales sont des qualités qui, malheureusement, ne sont pas toujours appliquées par les auteurs d'ouvrages techniques et nous sommes certain que les lecteurs sauront apprécier la clarté de cet enseignement.

La plus grande partie de ce volume traite des alternateurs. Indépendamment de la partie descriptive et de renseignements pratiques sur la construction, on y trouve l'étude des caractéristiques, l'examen détaillé et critique des méthodes utilisant les diagrammes de fonctionnement et un exposé très clair de la question de la réaction d'induit.

En ce qui concerne les moteurs synchrones, l'étude de leur fonctionnement est présentée par les méthodes graphiques et est complétée par le diagramme classique de Blondel, qui permet de retrouver, sous une forme synthétique et élégante, les résultats obtenus par d'autres méthodes.

Ce premier fascicule se termine par un exposé sommaire des essais à faire subir à un alternateur et par un exemple numérique destiné à servir de modèle d'avant-projet pour la construction d'un alternateur.

J. A. M.

Les oscillations électriques. Principes de la télégraphie sans fil, par C. Tissot, lieutenant de vaisseau, professeur à l'Ecole navale. Un volume format 18 × 11,5 cm, de 470 pages avec 152 figures. Prix : 5 fr. (Paris, O. Doin et fils, éditeurs.)

Ce volume fait partie de l'Encyclopédie scientifique publiée sous la direction du docteur Toulouse.

Le développement industriel de la télégraphie sans fil a créé une technique nouvelle que l'on a senti le be-

(1) D'après *Physikalische Zeitschrift*.

soin d'étayer de bases théoriques sérieuses au fur et à mesure que s'étendaient les applications.

Aussi à l'empirisme du début s'est-il substitué peu à peu une doctrine méthodique. C'est cette doctrine que l'on a condensée dans le présent exposé en coordonnant les travaux théoriques et expérimentaux les plus récents. Si de pareils traités existent à l'étranger, la littérature scientifique française ne possède aucun ouvrage théorique d'ensemble sur la question. Le présent ouvrage, qui a pour objet de combler cette lacune, comprendra deux volumes.

Le premier, qui vient de paraître, est un exposé de la théorie des oscillations électriques. Bien que cet exposé ait reçu à dessein un caractère élémentaire, les questions qui intéressent plus spécialement la télégraphie sans fil, et, notamment, l'étude du rayonnement de l'oscillateur, de la propagation des ondes, de la résonance électrique et du couplage des circuits, ont été exposées d'une manière assez complète pour permettre d'en suivre toutes les applications.

Aussi l'ouvrage est-il susceptible d'être consulté avec fruit, non seulement par ceux qui désirent se rendre un compte précis des principes sur lesquels repose la technique de la T. S. F., mais aussi par les jeunes physiciens, qui y trouveront une introduction aux traités classiques de physique mathématique sur les oscillations électriques.

-oo-

L'Esperanto et les langues nationales, par M. le général Sebert, membre de l'Institut. Brochure in-8° de 24 pages. (Paris, Office central espérantiste, 51, rue de Clichy.)

-oo-

La librairie des sciences aéronautiques, science qui est à l'ordre du jour, vient de publier toute une série de brochures et d'ouvrages ainsi qu'une revue mensuelle, spécialement consacrés à la technique de l'aviation. (L. Vivien, éditeur à Paris.)

Avia, revue des sciences aéronautiques, paraissant mensuellement depuis le 15 octobre 1909. Prix de l'abonnement : 6 fr par an. Prix du numéro : 0,50 fr.

Le numéro que nous avons en main contient plusieurs articles très intéressants, entre autres celui du docteur Cousin sur le vol à voile dans l'antiquité; quelques points de détails sur la question des hélices, par M. R. Chevreau; la valeur technique des aéroplanes, par M. G. Camus; expérience sur le pouvoir sustentateur des hélices, par A. Sébillot.

Excellente revue qui sera appréciée par tous les spécialistes de l'aviation.

La technique des hélices aériennes, notions élémentaires sur le tracé, l'utilisation et la construction des hélices aériennes, par Gaston Camus, ingénieur des constructions civiles. Une brochure, format 25 × 16 cm, de 72 pages avec figures. Prix : 3 fr.

Cette étude résume l'ensemble des connaissances afférentes à l'hélice aérienne, nécessaires et suffisantes pour en faire le tracé et en calculer les éléments.

Notice sommaire sur la résistance des matériaux appliquée aux appareils d'aviation, par R. Chevreau, ancien élève de l'Ecole polytechnique. Brochure, format 25 × 16 cm, de 24 pages avec 15 figures. Prix . 1 fr.

Cette brochure donne quelques coefficients d'usage courant et quelques notions fondamentales pouvant faciliter grandement l'étude d'un projet.

L'équilibre des aéroplanes, par R. Desmons, ingénieur. Brochure, format 25 × 16 cm, de 52 pages avec figures. Prix : 1,50 fr.

Dans cette étude, l'auteur étudie successivement les déséquilibres et les stabilisateurs; l'équilibre des oiseaux; les équilibreurs commandés; les équilibreurs automatiques et l'équilibre des aéroplanes à incidence des ailes variable.

L'aviation expliquée, avec un dictionnaire des termes employés en aviation, par L. Ventoux-Duclaux. 2e édition, 7e mille. Un volume, format 20 × 13 cm, de 186 pages avec figures. Prix : 1,75 fr.

Excellent ouvrage de vulgarisation mettant à la portée de tous les principes de la science de l'aviation.

Rapport sur le premier Salon de l'aéronautique. Grand Palais, décembre 1908, publié sous la direction de M. Gustave Rives, président du Comité d'organisation. Un volume, format 28,5 × 22,5 cm, de 92 pages avec figures.

Edité avec luxe, ce rapport des plus intéressants donne des renseignements intéressants sur tous les appareils ayant figuré à cette Exposition internationale, la première de l'aéronautique.

-oo-

Fludor-Taschenkalender auf das Jahr 1910. *(Calendrier de poche Fludor pour l'année 1910.)* Un volume format 140 × 90 mm de 48 pages. (Edité par la société Classen et Cie, Barbarossa strasse 16, Berlin W. 30 120.)

Ce petit calendrier fait, en vers et en prose avec accompagnement d'illustrations, l'éloge de la soudure Fludor et reproduit les prix courants de la maison vendant ce produit. Nous croyons devoir le signaler ici, parce que la société Classen et Cie nous fait connaître qu'elle le met gratuitement à la disposition de toute personne qui lui exprimera le désir d'en recevoir un exemplaire.

-oo-

Fortschritte der Elektrotechnik *(Les progrès de l'électrotechnique)*, par le Dr Karl Strecker. 23e année, 1909. Premier fascicule. Un volume, format 24 × 16 cm, 292 pages. Prix : 9 mark. (Berlin, Julius Springer éditeur.)

Cet utile recueil, contenant la liste de tout ce qui se publie relativement à l'électrotechnique dans le monde entier, continue régulièrement sa publication.

Grâce à ce document, l'on peut étudier une question quelconque sans avoir à faire de longues et pénibles recherches pour trouver les documents à consulter.



Nouvelles

L'Union internationale de tramways et de chemins de fer d'intérêt local, dont le siège est à Bruxelles, vient d'ajouter au programme du Congrès de Bruxelles, qui se tiendra les 7, 8, 9 et 10 septembre prochain, la question des *perfectionnements apportés et résultats d'expérience acquis dans les exploitations de tramways électriques au point de vue du matériel roulant.*

Trois rapporteurs ont été désignés pour l'étude de cette question. Ce sont : M. Spængler, directeur des tramways municipaux de Vienne (Autriche), qui étudiera spécialement le châssis des voitures ; M. Delmez, ingénieur en chef des tramways anversois, qui traitera de la caisse proprement dite et des plateformes et, enfin, M. Julius, président de la Compagnie des chemins de fer électriques à Haarlem (Pays-Bas), qui s'occupera des organes accessoires des voitures motrices.

***

Le Conseil municipal de Troyes a renvoyé à sa commission des tramways les propositions présentées par MM. Giros et Loucheur pour l'installation de deux nouvelles lignes de tramways électriques.

***

M. Lavaud est demandeur en concession de l'éclairage électrique de Coussac-Bonneval (Haute-Vienne). Son projet est soumis à l'enquête.

***

La ville du Cateau (Nord) fait appel aux Sociétés d'électricité pour l'installation de l'éclairage électrique

***

La concession pour 20 ans de l'éclairage électrique municipal et privé de Sargé (Loir-et-Cher) vient d'être accordée à M. Le Déan.

***

La Société pyrénéenne d'énergie électrique vient d'obtenir la concession de l'éclairage électrique et de la distribution de force motrice dans les villes de Castres et de Mazamet (Tarn).

***

La ville de Banyuls (Pyrénées-Orientales) est en pourparlers avec M. Ecoiffier pour l'installation de l'éclairage électrique.

***

La Société d'énergie industrielle de Paris vient de conclure un traité avec la municipalité de Saint-Nazaire (Loire-Inférieure), pour l'exploitation des tramways et la construction d'une usine génératrice d'énergie électrique.

***

La ville de Pontarlier (Doubs) va être dotée d'une distribution d'énergie électrique par les soins de la nouvelle compagnie du gaz.

***

Figeac (Lot) sera prochainement éclairé à l'électricité par les soins de l'usine de Capdenac.

***

La commune de Sacias (Seine-et-Oise) vient de s'adresser à l'Union électrique d'Etampes pour l'installation de l'éclairage électrique.

***

La concession de l'éclairage électrique de la ville de Saint-Quentin (Aisne) est demandée par la Société électrique du Nord.

***

Le conseil municipal de Jarnac (Charente) est saisi d'un projet d'éclairage électrique et de distribution d'énergie électrique pour force motrice, projet présenté par M. Charrat.

***

Le Conseil municipal de Paris s'est réuni le 9 février pour reprendre, le dernier concours n'ayant pas donné de résultat, l'examen de la question de réorganisation des transports en commun dans Paris.

Le préfet de la Seine propose d'ouvrir un nouveau concours après avoir modifié en quelques parties le cahier des charges des autobus et tramways. On a distribué, avant la séance, aux conseillers municipaux un rapport de *M. Duval-Arnould* sur le mémoire du préfet. Sauf quelques amendements, le rapporteur, au nom de la première commission, propose d'accepter ce mémoire. La situation d'ailleurs ne lui apparaît pas mauvaise. M. Duval-Arnould l'expose ainsi :

« Dès le 1er juin 1910, la population bénéficiera d'un très sensible abaissement des tarifs, le personnel de larges améliorations ; en peu de temps et pour ainsi dire de jour en jour, les réseaux seront augmentés et dotés de voitures plus rapides, plus nombreuses, plus confortables. Et si vous n'avez pu dès ce début pousser tels de ces avantages aussi loin que vous le désiriez, vous

avez eu soin de donner au contrat toute l'élasticité nécessaire pour que, dans le plus bref délai, toute éventualité qui donnerait raison aux optimistes, puisse se traduire automatiquement par des améliorations nouvelles.

« Il en est de même des ressources que la Ville doit retirer de cette partie de son domaine industriel : si, au début, vous devez vous contenter d'assurer à vos finances la recette qu'elles font actuellement, vous réservez à la Ville sa part légitime dans toutes les chances heureuses de l'entreprise. »

M. Duval-Arnould **pense d'ailleurs qu'il ne faut pas s'imaginer que les modifications proposées bouleversent le cahier des charges. Celles qui méritent d'être examinées sont peu nombreuses et portent sur des points déjà débattus : droit de stationnement, zone du trolley et période de transformation. Il propose de les accepter en presque totalité.**

A cette proposition, les socialistes opposeront, sans doute, une demande d'exploitation en régie directe.

Renseignements industriels et financiers

SECTEUR ÉLECTRIQUE DU CENTRE PARISIEN

(Station Trévise.)

Société anonyme française dont les statuts ont été déposés chez Me Naret, notaire à Paris. Le siège social a été fixé à Paris, 35 *bis*, rue Trévise. Ladite société a pour objet l'exploitation de l'usine électrique installée ou en voie d'installation au no 35 *bis* de la rue Trévise, à Paris, la production du courant et sa fourniture soit pour l'éclairage, soit comme force motrice, aux abonnés reliés ou qui pourront être reliés à ladite usine; la société pourra entreprendre tous travaux d'installations réclamés par les abonnés ou les propriétaires d'immeubles et nécessités par la distribution ou la consommation du courant électrique; et généralement toutes opérations industrielles et commerciales se rattachant à l'électricité et à l'exploitation de l'usine électrique dont s'agit, laquelle pourra d'ailleurs être transférée dans tout autre local, ainsi que toutes autres usines ou stations d'électricité. La société pourra aussi fusionner avec d'autres sociétés ayant pour objet des entreprises industrielles et commerciales analogues; s'y intéresser par voie de participation et souscription ou d'achat d'actions ou autrement. Elle pourra participer à la fondation de toutes sociétés similaires et leur céder tout ou partie de son actif par voie d'apport, de vente, ou de toutes autres manières.

Et généralement toutes opérations financières, commerciales, industrielles, mobilières et immobilières se rattachant directement ou indirectement aux objets ci-dessus.

La durée de la société a été fixée à 25 années à compter du jour de sa constitution définitive, sauf prorogation ou dissolution anticipée.

Le capital social a été fixé à 500 000 fr, divisé en 5000 actions de 100 fr chacune, dont 3500 libérées d'un quart à la constitution et 1500 actions d'apports; il a été, en outre, créé 2000 parts de fondateurs.

La deuxième assemblée constitutive ayant eu lieu le 1er février courant, il n'a pas encore été dressé de bilan.

Il a été attribué 1500 actions d'apports et 50 000 fr espèces à la société française d'entreprises électriques, société fondatrice, et 2000 parts de fondateurs à son conseil d'administration. Sur les bénéfices, il sera attribué :

1o 5 0/0 desdits bénéfices pour créer le fonds de réserve prescrit par la loi.

Ce prélèvement pourra cesser dès que le fonds de réserve aura atteint le dixième du capital social, mais il aurait de nouveau lieu si la réserve était atteinte ou diminuée et ce jusqu'au rétablissement du dixième susénoncé.

2o Il sera, en outre, prélevé la somme nécessaire pour fournir aux actions un premier dividende de cinq pour cent (5 0/0) à titre d'intérêt des sommes dont elles sont libérées, sans que, si les bénéfices d'une année ne permettaient pas ces paiements, les actionnaires puissent le réclamer sur les bénéfices des années subséquentes. Sur l'excédent, il est attribué :

15 0/0 au conseil d'administration pour être partagé entre les membres dudit conseil dans les proportions qu'ils jugent convenables.

Et 10 0/0 qui seront attribués à la totalité des parts de fondateurs pour être répartis entre les porteurs de parts au prorata des parts possédées par chacun d'eux.

Le solde sera réparti entre toutes les actions par parts égales à titre de supplément de dividende, sauf décision contraire de l'assemblée générale.

La convocation des assemblées générales ordinaires ou extraordinaires est faite par un avis inséré dans l'un des journaux d'annonces légales du département de la Seine, 15 jours avant la réunion pour les assemblées générales ordinaires et 10 jours au moins avant la réunion pour les assemblées générales extraordinaires.

Les assemblées se réunissent, à Paris, soit au siège social ou dans tout autre local désigné par le conseil d'administration et indiqué dans la convocation.

L'Administrateur-Directeur,
F. Letourneau,
1, cité Trévise.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

2e SÉRIE. — TOME XXXIX. N° 1000 26 Février 1910

TRENTIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

SOMMAIRE

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 ET 49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 47 ET 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1910

ABONNEMENTS, 12 mois = FRANCE : 20 fr. — UNION POSTALE : 25 fr.
Le numéro : 50 centimes.

Régulateurs automatiques, système J.-L. Routin

APPLICABLES AUX ALTERNATEURS, TURBINES, ETC.

Le problème du réglage de la tension et de la fréquence des groupes électrogènes est d'une importance pratique considérable. Il est cependant d'une réalisation difficile, car la question est fort complexe. En particulier, lorsqu'il s'agit d'alternateurs conduits par des turbines hydrauliques ou à vapeur, on observe simultanément des variations de tension et de fréquence, lorsque la charge du réseau se modifie.

L'emploi d'alternateurs compound permet de corriger les écarts de tension, pourvu toutefois que la vitesse ne se modifie pas, ce qui ne se rencontre guère en pratique. En réalité, les variations de vitesse et de tension sont liées, et il faudrait corriger simultanément l'une et l'autre pour obtenir un résultat véritablement complet.

La correction des variations de la fréquence, qui dépendent directement de la vitesse, a été fort peu envisagée jusqu'ici. Cependant les moteurs à courants alternatifs ont presque tous leur vitesse en relation avec la fréquence des courants d'alimentation.

Cette vitesse varie nécessairement comme celle des alternateurs desservant le réseau et en subit toutes les fluctuations.

M. J. Routin s'étant trouvé aux prises avec les difficultés d'exploitation résultant de toutes ces irrégularités et n'ayant obtenu que des résultats incomplets par l'emploi des régulateurs imaginés jusqu'ici (compoundage direct, régulateurs automatiques de tension ou de vitesse, etc.) résolut d'aborder le problème dans toute sa généralité.

Son étude théorique a été publiée en 1908 dans la *Lumière électrique* en une série de remarquables articles. La conclusion pratique de cette étude a été la création d'un régulateur quasi universel dont la construction est maintenant tout à fait au point et qui est entré dans la pratique. C'est ce régulateur, ayant donné entière satisfaction, que nous allons faire connaître ici.

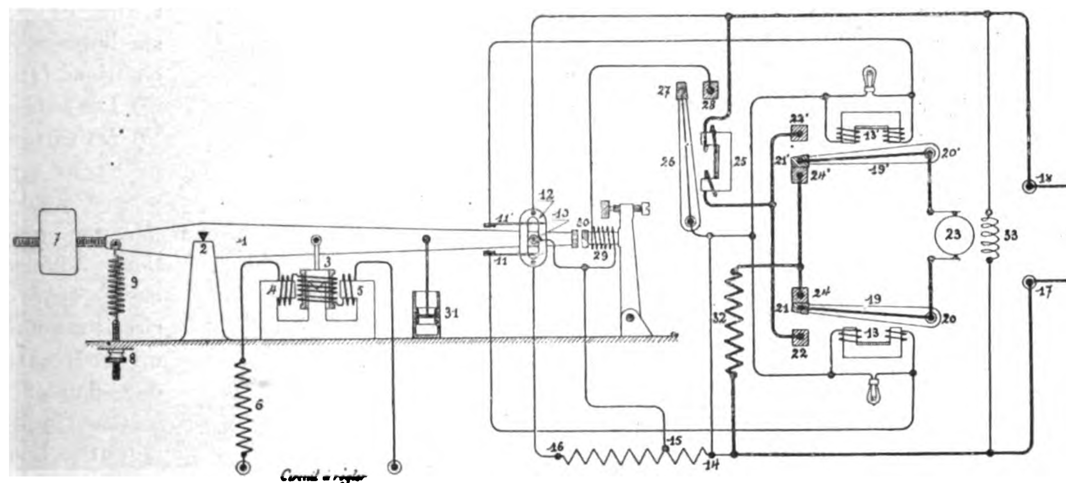


Fig. 79. — Schéma des connexions du régulateur Routin.

1 Fléau.
2 Couteaux.
3 Bobine mobile du tensimètre.
4-5 Bobines fixes du tensimètre.
6 Résistance additionnelle.
7 Contrepoids.
8 Écrou du ressort 9.
9 Ressort de réglage.
10 Contact mobile.
11-11' Contacts fixes.
12 Bobine d'aimantation.
13-13' Relais inverseurs.
14-15-16 Potentiomètre.
17-18 Source auxiliaire.
19-19' Armature des relais inverseurs.
20-20' Axes des armatures.
21-21' Contacts mobiles des relais.
22-22' Contacts fixes des relais.
23 Servo-Moteur.
24-24' Contacts de repos des relais.
25 Relais de shuntage.
26 Armature du relais de shuntage.
27 Contact du relais de shuntage.
28 Contact fixe du relais 25.
29 Electro d'asservissement.
30 Armature de l'électro 29.
31 Amortisseur.
32 Résistance du moteur.
33 Inducteur du moteur.

Le régulateur J. Routin est applicable chaque fois qu'il s'agit de maintenir constantes une tension, une vitesse, une intensité, une puissance électrique, etc. et, en général, toutes les fois que la quantité à maintenir constante peut être mesurée par une différence de potentiel électrique.

On peut donc obtenir, par exemple :

1° Le réglage de la tension des groupes électrogènes par la variation de l'excitation. La ten-

sion pourra être maintenue constante ou même croître suivant les augmentations de charge (hypercompoundage).

2° Maintenir une tension constante à l'extrémité d'un feeder à l'aide d'un survolteur-dévolteur placé soit à la station centrale, soit au point où aboutit le feeder.

3° Le réglage de la vitesse d'une machine à vapeur ou hydraulique, en faisant commander l'organe d'introduction du fluide moteur par un régulateur obéissant à une petite génératrice auxiliaire donnant une tension proportionnelle à la vitesse de la machine à régler.

4° Le réglage électro-mécanique des groupes électrogènes (réglage simultané de leur fréquence et de leur tension, en fonction de leur charge, inductive ou non). L'organe d'introduction du fluide moteur est actionné par un régulateur branché en dérivation aux bornes de l'alternateur lui-même.

5° Le réglage dynamométrique, permettant de maintenir constante la puissance absorbée par un moteur électrique.

6° La compensation des régulateurs centrifuges qui donne le moyen de corriger automatiquement les écarts de vitesse que laissent *obligatoirement* subsister ces appareils, ceux-ci ne pouvant jamais être isochrones, puisque la stabilité disparaîtrait.

7° Le réglage des fours électriques, des trains de laminoirs, etc.

Un régulateur J. Routin comprend donc toujours :

a) Le régulateur proprement dit;

b) Un petit moteur électrique auxiliaire.

Ce dernier actionne soit le rhéostat d'excitation de la dynamo ou de l'alternateur dont on veut régler la tension, soit tout autre rhéostat de réglage, soit enfin les organes d'admission des machines motrices à vapeur ou autres.

Description du régulateur Routin.

En principe, et pour toutes les applications, le régulateur est un appareil à action indirecte, comportant toujours les mêmes organes essentiels qui sont :

1° Un instrument de mesure électrique (voltmètre, ampèremètre ou wattmètre) muni de contacts à maximum et à minimum.

2° Un système de relais actionnant le moteur électrique auxiliaire chargé d'effectuer les manœuvres de réglage.

La figure 79 donne le schéma des connexions d'un régulateur servant à maintenir constante la tension d'un générateur électrique, un alternateur, par exemple.

Sur la figure, (1) est un fléau de balance oscillant autour de couteaux (2). Ce fléau supporte en (3) une bobine mobile verticalement dans le champ d'un électro-aimant représenté par son circuit magnétique et par ses bobines excitatrices (4) et (5). Les bobines (3) (4) (5) sont montées en série. Complété par une résistance additionnelle (6), ce circuit constitue un voltmètre doué d'un effort moteur important et se branche en dérivation sur la différence de potentiel à maintenir constante.

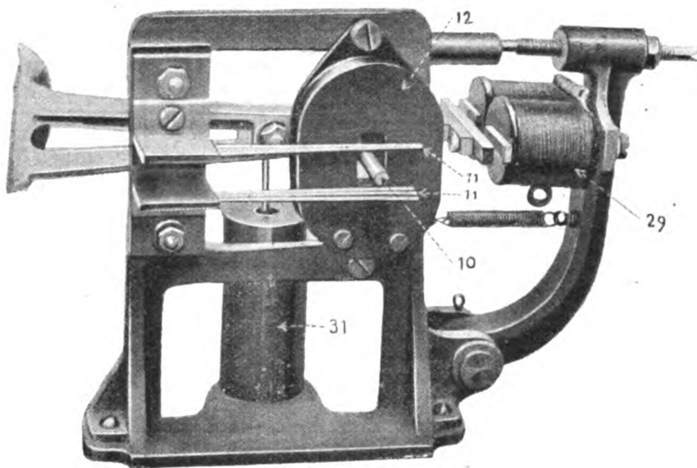


Fig. 80. — Extrémité de droite du fléau du régulateur Routin.

Le contrepoids (7) sert à équilibrer le fléau pour la tension normale. On peut modifier ensuite la valeur de celle-ci en agissant sur un écrou (8) accessible de l'extérieur et bandant plus ou moins le ressort (9), ce qui peut se faire même en marche.

Le couple exercé par la bobine du voltmètre sur le fléau est normalement de 250 gr agissant sur un bras de levier de 120 mm.

Le fléau est traversé en (10) par une tige de fer argenté; cette tige, isolée du fléau, est horizontale.

Lorsque le fléau s'incline, la tige (10) peut venir en contact avec l'un ou l'autre des fils d'acier argentés (11) ou (11') fixés au bâti par des supports isolants; ces fils sont en communication avec les bobines (13) et (13') des relais.

La tige argentée (10) se déplace librement dans l'évidement de la bobine fixe (12) qui la maintient constamment aimantée, en vue d'assurer la

fermeture franche et la rupture brusque des contacts entre les fils (11) ou (11') et cette tige, ainsi qu'il sera expliqué plus loin.

Si la tension de l'alternateur est trop élevée, le fléau s'incline et un contact s'établit entre (10) et (11).

Le relais 13 est alors excité par un courant continu provenant d'une source auxiliaire. Cette source débite sur une résistance (14) (16); on peut régler l'intensité du courant dans les relais, en choisissant convenablement la position (15) d'un curseur mobile sur le potentiomètre formé par la résistance (14) (16).

L'excitation du relai (13) lui fait attirer son armature (19) qui, pivotant autour de (20), vient appliquer le contact mobile (21) en charbon, sur le contact fixe (22) également en charbon. L'induit (23) du moteur auxiliaire se met alors en marche et actionne la manette du rhéostat dans le sens voulu pour diminuer la tension de l'alternateur.

L'excitation (33) du moteur auxiliaire est, d'ailleurs, prise en dérivation sur la source (17) (18), constitué par quelques accumulateurs et alimentant le moteur, les relais, le potentiomètre, etc.

L'alternateur ayant repris sa tension normale, la balance rompt le contact entre (10) (11), le relais (13) abandonne l'armature (19) qui revient sur le contact (24).

Le moteur auxiliaire s'arrête aussitôt, car son induit, mis en court-circuit par (24) (24') (20') est freiné électriquement.

Si la tension de l'alternateur était trop faible, le fonctionnement de l'appareil serait identique, mais emprunterait les contacts (10) (11') et le relais (13') (19').

Afin d'annuler l'étincelle de rupture en (10) (11) ou en (10) et (11'), les relais sont shuntés par une lampe à incandescence ou par une résistance non inductive.

Il faut maintenant dire quelques mots du relais (25) et de l'électro (29) disposé à l'extrémité du fléau (1). Ces organes servent à l'*asservissement* magnétique et à la *compensation* du système

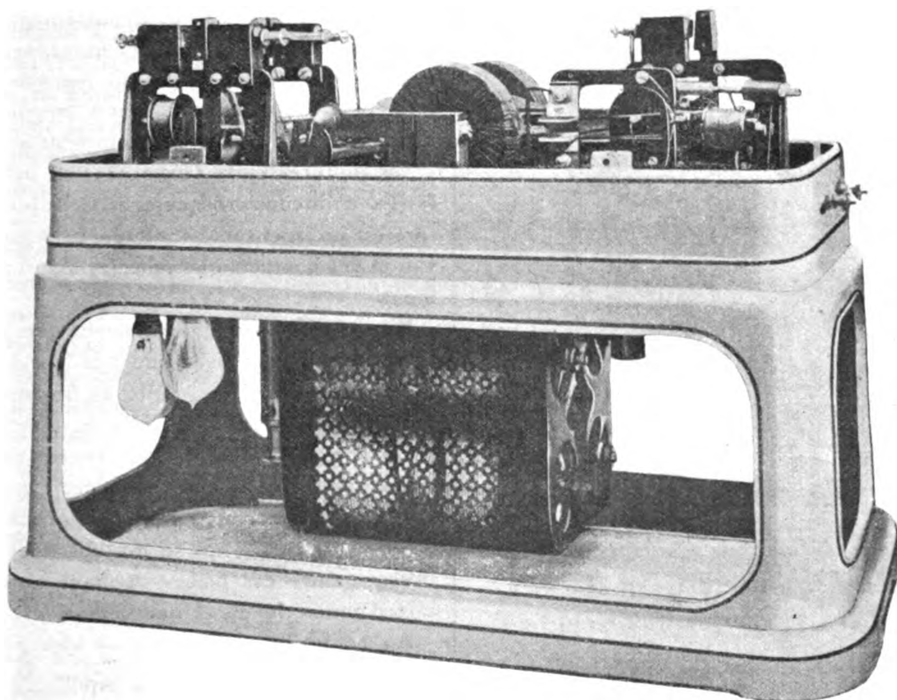


Fig. 81. — Vue d'ensemble du régulateur Routin.

A cet effet, le fléau porte à son extrémité une pièce (30) en fer doux, mobile devant les pôles de l'électro-aimant (29) à branches horizontales. Cet électro peut être éloigné ou rapproché du fer doux (30) au moyen d'une vis à butée, afin de régler son effet. Chaque fois que l'induit du moteur auxiliaire reçoit du courant pour marcher dans un sens ou dans l'autre, ce courant passe dans le relais (25) qui, attirant son armature (26), envoie par (27) et (28) un courant dans l'électro d'asservissement (29). Ce courant est, d'ailleurs, emprunté au potentiomètre (14) (16).

L'électro (29) se trouve à la hauteur du fer doux (30) lorsque le fléau est horizontal. Son

action a pour effet de développer sur le fléau un couple agissant en sens inverse de la variation de tension que le fléau, est en train de corriger. Autrement dit l'électro (29) tend toujours à ramener l'horizontalité du fléau que celui-ci soit sollicité vers le haut ou vers le bas par la bobine voltmétrique (3). Cet effet est donc comparable à celui d'un asservissement.

Quant à la compensation, elle est instantanée et résulte du fait que l'asservissement cesse avec l'excitation de l'électro (29), c'est-à-dire lorsque le conctact de la balance se rompt entre (10) et (11) ou (10) et (11').

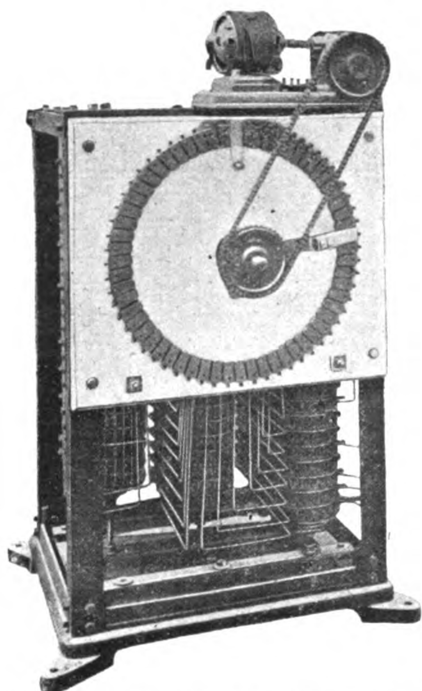


Fig. 82. — Moteur et rhéostat du régulateur Routin.

Tant que la variation de tension de l'alternateur dépasse une certaine valeur, qu'on peut limiter d'avance en réglant la distance de l'électro (29) au fer doux (30), le contact entre (10) et (11) ou entre (10) et (11') est maintenu malgré le couple antagoniste de l'électro (29). L'induit du moteur auxiliaire tourne donc d'un mouvement continu à sa vitesse maximum.

Au contraire, si la variation de tension se trouve réduite à la valeur assignée par le réglage de (29), le contact entre (10) et (11) ou entre (10) et (11') est rompu brusquement chaque fois que les relais (13) ou (13') envoient du courant dans l'induit (23). L'impulsion reçue par le fléau est amortie par le frein à air (31), puis, l'action de (29) sur (30) cessant, le fléau s'incline à nouveau pour rétablir un nouveau contact (10)(11) ou (10) (11'). Les mêmes opérations se reproduisent coup sur coup tant que la tension de l'alternateur n'a pas repris sa valeur normale. L'induit ne tourne plus alors que par petits à-coups et sa vitesse moyenne est par suite d'autant plus réduite que la correction à faire subir à la tension est elle-même plus faible. En effet, tandis que les impulsions successives communiquées au fléau par (29) vont croissant à chaque instant, le couple voltmétrique qui tend à ramener en contact (10) (11) ou (10) (11') va, au contraire, en décroissant.

Cette compensation a donc en définitive pour effet de proportionner la vitesse de réglage à l'écart qu'il s'agit de corriger. Son importance est capitale, attendu que si elle n'existait pas, le réglage subirait une série de dépassements oscillant de part et d'autre de la valeur moyenne, ainsi que cela se produit avec les régulateurs ordinaires à force centrifuge des machines à vapeur.

Il nous reste à indiquer comment les contacts et les ruptures entre (10) et (11) ou entre (10) et (11') sont obtenus brusquement. Cette brusque rupture est indispensable tant pour la bonne conservation des contacts que pour les assurer franchement.

Nous avons dit en commençant que la tige (10) était en fer argenté et que pendant les mouvements du fléau elle se déplaçait librement à l'intérieur de la bobine (12).

On comprend que la tige (10) est ainsi maintenue aimantée d'une manière permanente. Lorsqu'elle se trouve assez rapprochée du fil d'acier (11) ou (11'), il se produit une attraction brusque entre ces pièces, donnant ainsi un contact d'autant meilleur que celle-ci est argentée.

Au contraire, si la tige (10) s'éloigne de (11) ou de (11'), par suite de l'inclinaison du fléau, le fil d'acier reste adhérent à la tige tout en fléchissant jusqu'au moment où l'élasticité du fil le décolle de (10), rompant ainsi brusquement le contact.

Ce dispositif, extrêmement ingénieux, donne pratiquement des résultats très remarquables. Les contacts sont à l'abri des vibrations, quelle que soit leur origine, et on ne remarque pas la moindre perturbation dans le réglage.

Enfin, quand les relais ont attiré leur armature (19) ou (19'), le courant s'y trouve automatiquement diminué parce que l'armature (26) vient shunter la partie (14) (15) du potentiomètre, à travers l'électro (29) dont la résistance est faible relativement.

Les étincelles de rupture entre (10) et (11) ou (11'), tendent donc encore à être réduites de ce chef.

En réalité, lorsqu'on regarde fonctionner l'appareil, il est impossible d'apercevoir la plus petite étincelle. Les contacts peuvent s'établir et se rompre plusieurs millions de fois sans aucun raté et sans qu'il soit nécessaire de les nettoyer.

L'ensemble du régulateur Routin est représenté 81 figure, la cage vitrée protégeant les organes étant enlevée. Les diverses parties du mécanisme sont fixées solidement sur un socle en fonte. Le fléau est en aluminium, et les contacts en charbon graphitique des armatures des relais présentent la forme de blocs.

Ceux-ci sont constamment poussés par des ressorts assurant une pression constante des contacts.

L'amortisseur à air est formé d'un cylindre en laiton bruni et doré intérieurement, tandis que le piston est en graphite parfaitement poli et d'un faible poids. Les frottements mécaniques sont ainsi négligeables et, malgré la puissance de l'amortissement, la sensibilité reste très grande.

D'ailleurs, le couple qui sollicite le fléau est considérable, puisque sa valeur normale est de 3000 grammes-centimètres; aussi arrive-t-on aisément à maintenir la tension constante à moins de 1 0/0 près.

Une fois l'appareil réglé, il n'est plus jamais nécessaire de retirer la cage protégeant le mécanisme. Si l'on veut modifier la tension de régime de l'alternateur, il suffit d'agir de l'extérieur sur le bouton (8) (fig. 79).

La figure 80 nous montre à peu près en demi-grandeur l'extrémité de droite du fléau portant la tige argentée. La figure fait voir également les contacts (11) (11') ainsi que l'électro (29) d'asservissement et de compensation.

Enfin, la figure 82 représente le moteur auxiliaire qu'actionnent les relais du régulateur. Ce moteur manœuvre le rhéostat de l'alternateur par le moyen d'une chaîne entraînée par une réduction à vis sans fin.

Au point de vue des applications, le régulateur Routin s'emploie indifféremment pour courants continus ou alternatifs. En l'accouplant avec les transmetteurs triphasés du même inventeur, on peut effectuer, avec la plus grande facilité, le réglage simultané de plusieurs groupes accouplés en parallèle sur un même réseau, alors même que ces groupes seraient situés dans des usines très éloignées les unes des autres.

En résumé, le régulateur de M. Routin est appelé à rendre des services considérables. Il peut recevoir de très nombreuses applications et s'adapter aux installations existantes.

M. Aliamet.

Les applications de la lampe à vapeur de mercure.

La lampe à vapeur de mercure réalisée en 1901 par P. Cooper-Hewitt offre la solution de quatre problèmes intéressant l'électrotechnique au premier chef. Indépendamment de son utilisation à la production d'un éclairage puissant et économique qui, aujourd'hui, a fait ses preuves, elle peut servir d'appareil éclateur propre à la formation de courants à haute fréquence aussi bien que d'interrupteur pour courant alternatif jouissant de la propriété appréciable de rompre le circuit à l'instant précis où l'onde d'intensité passe par sa valeur nulle. Nous avons à dessein réservé la quatrième application sur laquelle nous insisterons plus particulièrement en raison de l'intérêt qu'elle présente pour résoudre avec toute satisfaction une difficulté qui n'échappera à aucun électricien : le redressement des courants alternatifs de toutes fréquences dans des conditions de rendement particulièrement favorables, puisque celui-ci peut atteindre 98 0/0.

Avant d'entrer dans le détail de ces quatre applications, nous résumerons succinctement le principe de l'appareil.

Un tube contenant un gaz raréfié présente électriquement la propriété d'un diélectrique parfait jusqu'à ce que le champ électrique atteigne une valeur dépendant de la nature du gaz et de sa pression, pour laquelle le fluide ionisé acquiert une conductibilité appréciable. Dès lors, le courant n'éprouve plus aucune résistance à franchir le tube et c'est ainsi qu'il est possible de maintenir, sous une différence de potentiel de 8 volts, un courant atteignant 100 ampères dans une ampoule d'environ 20 cm de diamètre.

Les premières recherches de Cooper-Hewit portèrent principalement sur les phénomènes qui déterminent la résistance secondaire après rupture de l'équilibre diélectrique du gaz raréfié. Il trouva ainsi que la presque totalité de cette résistance résidait à la surface de la *cathode* et

il appela cet effet : *répugnance de la cathode.*

Il est, d'ailleurs, facile de vaincre cette répugnance par désagrégation physique, chimique ou mécanique de la cathode et, après amorçage préalable, un courant de 3 à 4 ampères sous 15 volts environ suffit à conserver au tube son activité.

Cooper-Hewitt utilisa, à cet effet, une électrode de mercure et il constata qu'elle n'offrait qu'une résistance négligeable comme *anode* alors que, non désagrégée, sa conductance était presque nulle comme *cathode.* Reprenant la même expérience, en remplaçant le mercure par divers éléments métalliques, il parvint à cette conclusion que la propriété de répugnance est générale et qu'on peut toujours la surmonter par désagrégation préalable.

La chute de tension entre l'anode et la vapeur qui la baigne est, ainsi que nous l'avons dit, toujours faible. Elle paraît être indépendante de l'intensité du courant, mais seulement fonction de la température du métal employé comme anode. Le tableau ci-après, dressé par M. Wills, montre assez exactement la variation relative de ces différentes variables :

Température de l'anode.	Chute de tension à sa surface.	Intensité du courant.
123° C.	6,25 volts.	1,25 ampères.
143° C.	5,8 —	1,75 —
172° C.	5,4 —	2,25 —
200° C.	5,1 —	2,75 —
243° C.	4,6 —	3,25 —

Quant à la chute de tension à la surface de la cathode, elle ne peut être déterminée directement en raison de son état d'agitation tumultueuse, mais par simple soustraction entre la différence de potentiel totale aux extrémités du tube et la chute de tension à l'anode relevée ci-dessus. Le résultat de ces opérations effectuées un très grand nombre de fois montre que la grandeur ainsi cherchée est sensiblement constante et égale à 5 volts.

En ce qui concerne la différence de potentiel totale nécessaire pour faire traverser un tube de diamètre D en centimètres par un courant d'intensité I, la tension de la vapeur étant exprimée en millimètres, M. Wills en a donné une expression qui est la suivante :

$$V = \alpha \left(\beta + \frac{1}{\sqrt{I}}\right) \left(\gamma + \frac{1}{\sqrt{D}}\right) \left(f + \frac{2}{D} + \frac{1}{\sqrt{D}}\right) + \delta.$$

Toutefois, il convient de faire remarquer qu'il existe une valeur critique de la tension de vapeur f au-delà de laquelle la colonne lumineuse n'occupe le tube que sur une partie de sa longueur : son diamètre augmente alors avec le courant, mais diminue quand f augmente. Si l'on désigne par f' la tension de vapeur critique, on a pour valeurs des diverses constantes entrant dans la formule de Wills les relations numériques suivantes :

$f < f'$	$f > f'$
$\alpha = 0{,}545$	$\alpha = 0{,}150$
$\beta = 0{,}775$	$\beta = 0{,}398$
$\gamma = 1{,}71$	$\gamma = 0{,}122$
$\delta = 0{,}100$	$\delta = 0{,}370$

L'expression précédente montre aisément la proportionnalité de V par rapport à f, d'où résulte cette conclusion importante que le tube est d'autant plus conducteur que le vide intérieur est plus parfait.

Avant de terminer ces généralités sur le fonctionnement de l'appareil de Cooper-Hewitt, nous relaterons l'influence curieuse d'un champ magnétique sur le tube à cathode de mercure. Si l'on approche un aimant d'une telle lampe en activité, une colonne lumineuse émanant de la cathode et orientée dans le sens des lignes de force du champ magnétique vient se briser contre la paroi du tube en provoquant en ce point une brusque élévation de température. D'ailleurs, la luminescence normale de la lampe ne semble pas être affectée : elle serpente autour de la flamme magnétique en adoptant une forme en spirale caractéristique.

I. — Application des tubes a gaz raréfié et cathode de mercure a l'éclairage.

Un tube convenablement refroidi et suffisamment raréfié ne nécessite que quelques volts pour assurer le passage du courant. Si, le refroidissement étant toujours assuré, la raréfaction est moindre, la luminescence, qui n'apparaissait pas encore dans le cas précédent, s'élève dans le tube en émettant des radiations lumineuses dont la teinte est une caractéristique du gaz employé : violettes pour l'hydrogène, elles sont roses pour l'azote et vertes pour la vapeur de mercure.

Dès que le refroidissement cesse, la vapeur du mercure de la cathode entre en jeu et la lumière émise prend la coloration du spectre de ce métal.

L'intensité lumineuse augmente alors avec la tension de vapeur, mais la différence de potentiel devant croître consécutivement, il en faut conclure à l'existence d'une tension de vapeur maximum pour laquelle le rendement lumineux est également maximum. Cette caractéristique importante a été déterminée par l'auteur qui l'a trouvée égale à 2 mm correspondant à une température de 140°.

Dans le but de réaliser une telle température à l'intérieur du tube, Cooper-Hewitt donna à sa lampe des dimensions telles que la surface de refroidissement dans un milieu ambiant à 20° soit suffisante. A cet effet, il disposa autour de la cathode une chambre de condensation sur laquelle viennent se liquéfier les vapeurs, établissant ainsi une paroi diathermane.

La stabilité de fonctionnement est assurée par l'introduction dans le circuit d'alimentation d'une bobine de self-induction destinée à supprimer les variations de courant et d'une résistance ohmique servant à maintenir l'intensité de courant à sa valeur convenable. Celle-ci est d'ailleurs constante pour toutes les lampes et égale à 3,5 ampères. Le rendement industriel est, dans ces conditions, tout à fait satisfaisant : la consommation par bougie n'étant que de 0,45 watt.

On a fréquemment reproché à la lampe Cooper-Hewitt de dénaturer les couleurs et de nuire à l'esthétique des lieux où elle est employée. Hormis ce dernier argument, il est aisé de rendre à la lumière de la lampe les rayons rouges qui lui font défaut pour fournir un éclairement acceptable : il suffit d'envelopper le tube d'une étoffe de soie imprégnée de rhodamine ou de toute autre substance provoquant l'apparition de radiations rouges : la perte consécutive n'est que de 25 0/0 de la lumière produite. De telles sujétions sont parfaitement acceptables si l'on ajoute au caractère économique de la lampe les qualités physiologiques de sa lumière.

II. — Application des tubes a gaz raréfié et a cathode de mercure a la production des courants a haute fréquence.

La production des courants de haute fréquence n'est possible, comme on sait, qu'en mettant en jeu les phénomènes de décharge oscillante. En cette occurence, il est naturellement intéressant de fournir au condensateur qui vient de se décharger, et après chaque demi-période, la quantité d'énergie que celui-ci vient d'abandonner. Cette difficulté peut être aisément surmontée à l'aide du tube à vide et à cathode de mercure, puisque l'arc ne peut jaillir entre ses électrodes que sous une différence de potentiel bien définie qui pourra être celle du condensateur et que, de plus, après éclatement de l'arc, la tension nécessaire au passage du courant est comparativement extrêmement faible.

C'est sur ces principes que Cooper-Hewitt a établi son exploseur et il est parvenu, de la sorte, à produire des courants alternatifs dont la fréquence atteignait 100 000 périodes par seconde. Nul doute, d'ailleurs, que cette périodicité puisse être dépassée et ceci dans des conditions de régularité tout à fait remarquables.

III. — Application des tubes a gaz raréfié et cathode de mercure a la coupure des courants alternatifs.

Nous ne rappellerons pas ici l'intérêt qu'il y a, dans une distribution de courant alternatif, à couper la ligne à l'instant précis où l'onde d'intensité passe par sa valeur nulle pour éviter les effets désastreux de la self-induction : c'est une nécessité bien connue des électriciens.

Le tube de Cooper-Hewitt peut servir à cet effet : il suffira de relier, en régime normal, les deux électrodes par du mercure et de renverser le tube pour rompre le court-circuit établi entre pôles par le filet de mercure et sectionner la ligne.

A.-R. Garnier.

(A suivre.)

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

DYNAMOS

Nouveau dispositif de bobines de champ pour dynamos ou moteurs.

M. J.-W. Burleigh décrit dans *Electrical Review de Londres* un nouveau dispositif pour les bobines d'excitation des machines à courant continu du type à pôles multiples avec pôles de commutation.

La figure 83 représente ce dispositif. On voit que les électro-aimants principaux sont du type fer à cheval et que du fait de la position des interpôles l'angle θ fait par les directions axiales de ces derniers avec les électro-aimants principaux a pour valeur $\frac{360°}{N}$, N étant le nombre des pôles principaux.

La figure 84 est un diagramme des enroulements d'une machine-série : les lignes pleines correspondent à l'enroulement de l'induit, les lignes pointillées sont les portions des bobines inductrices principales et les rectangles figurent les pôles de commutation.

Si on se reporte à la figure 83, on voit que les parties A A de l'enroulement des bobines d'excitation sont parallèles aux portions de l'enroulement induit sous commutation et placées directement au dessus; il s'ensuit que la self-induction des circuits de l'armature sous commutation est réduite et permet de diminuer d'autant la quantité de cuivre sur les bobines des pôles de commutation. Il semble résulter des essais que l'excitation nécessitée par ces pôles auxiliaires n'est pas sensiblement différente de celle où le nombre des pôles auxiliaires est égal à celui des pôles principaux; on a observé aussi que la position des balais est presque aussi bien déterminée que dans les machines ordinaires à pôles de commutation.

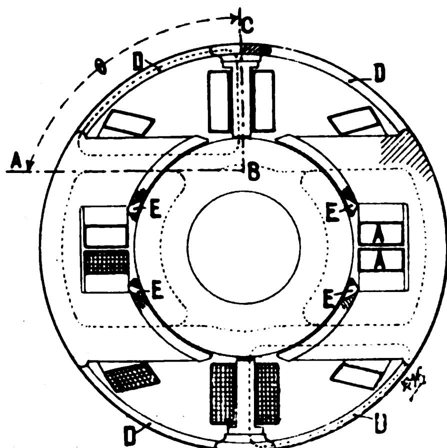


Fig. 83.

Cette construction spéciale réduit au minimum les fuites magnétiques qui, dans les machines de faible puissance, n'a pas été trouvée supérieure à 10 0/0.

La réduction des pertes magnétiques d'une part, le très court-circuit magnétique de l'autre rendent l'ensemble inducteur extrêmement léger. En outre, étant donné que les portions D D n'ont à conduire que le flux de commutation, leur section peut être réduite et les évidements possibles fournissent de larges espaces pour la ventilation qui se trouve ainsi très améliorée. Cette amélioration de la ventilation permet d'augmenter les densités de courant tant dans l'enroulement d'excitation que dans celui de l'induit.

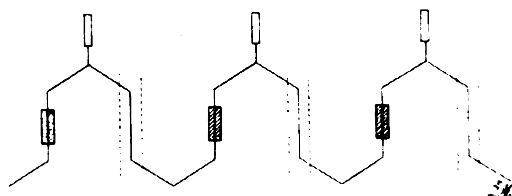
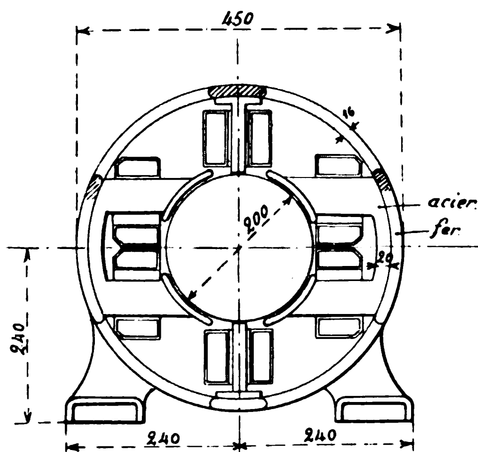


Fig. 84.

Malgré l'augmentation d'épaisseur de la culasse qui est nécessaire pour conduire le flux principal, le diamètre extérieur de la machine n'est pas augmenté; même, si les bobines de champ sont légèrement incurvées et comme il est montré sur la figure 83, ce diamètre peut être réduit.

Voici les caractéristiques d'un moteur de 500 volts, 12 ch, 1050 tours dont l'armature avait été construite pour une machine d'un type tout à fait différent et dont les dimensions devraient, par conséquent, être modifiées pour un type définitif.

Diamètre de l'armature.	20	cm
Longueur —	16	—
Nombre de conducteurs.	1644	—
— touches du commutateur	137	—
Diamètre du commutateur. . . .	17,7	—
Nombre de fentes.	46	—
Diamètre du noyau des pièces polaires.	21	—
Surface du champ (acier). . . .	62	cm²



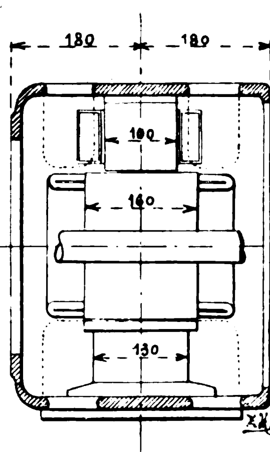


Fig. 85.

— de la culasse (acier). . .	40	cm^2
— — (fonte). . .	55	—
Ampères-tours calculés sans tenir compte des fuites.	2100	
Ampères-tours shunt.	3894	
— auxiliaires. . .	148	
Poids du cuivre de l'induit. . . .	7,000	kg
— des inducteurs. .	14,400	—
— des pôles auxiliaires.	7,650	—
Poids de la fonte d'acier. . . .	31,500	—
— fonte.	65	—
— du fer de l'armature.	24	—

Température atteinte après une heure de marche à 20,5 ampères dans l'induit.

Induit.	20°
Bobines de commutation.	15°,5
— d'induction.	14°

Dimensions des pôles de commutation : $10 \times 1,8$ cm.

Tension de réactance calculée d'après la méthode d'Hobart.	6,9 volts.
— moyenne. . . .	4,4

Densité nécessaire (pôles de commutation).

$$\frac{\text{réactance moyenne en volts} \times 10^8}{L \times V} = \beta$$

ou $L = 2 \times lc \times 1,1 \times T$.

lc = longueur effective des conducteurs.

T = tours par section.

V = vitesse périphérique de l'armature en cm par seconde.

$$\beta = \frac{4,4 \times 10^8}{115 \times 1,11} = 3,460.$$

Ampères-tours nécessaires pour l'entrefer des pôles de commutation.	660
Ampères-tours par pôles.	2100
— correspondant au circuit magnétique.	300
Ampères-tours totaux sur pôles de commutation.	3060

Les ampères-tours nécessaires par pôle auxiliaire sur une machine à deux pôles auxiliaires seraient au moins de $3060 + 660 = 3720$.

La fuite magnétique dans cette machine n'était pas de plus de 7 0/0.

La figure 85 représente ce moteur.

L'auteur a remarqué, sur différents petits moteurs de ce type, que la commutation était parfaite et que la position des balais était beaucoup plus stable que dans les machines ordinaires à pôles de commutation. L'économie de matières premières résultant de ce dispositif s'élève à 20 ou 30 0/0 du coût total.

L'auteur a calculé sur ce principe une dynamo de 200 kw, 500 volts tournant à 400 tours dont il donne les détails de construction. Il arrive comme prix de matières premières à 1981,25 francs. Il admet 13 422 watts comme pertes totales et un rendement de 93,8 0/0.

La figure 86 représente un dispositif imaginé par l'auteur pour améliorer la ventilation des bobines inductrices. Le résultat est obtenu en

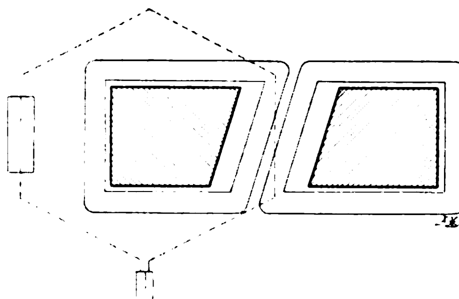


Fig. 86.

déplaçant simplement les bobines d'un petit angle l'une par rapport à l'autre sur leur noyau. Ceci permet de réserver un certain espace entre ces bobines et n'a pas d'influence nuisible sur la commutation.

Il est probable qu'on obtiendrait une meilleure distribution du flux, si l'on perçait les pièces polaires de trous E E, comme il est montré fig., 83 car il y a nécessairement une augmentation de densité en ces points. — A. B.

ÉCLAIRAGE

Mérites comparatifs du gaz et de l'électricité.

D'après une brochure du Dr S. Rideal, publiée par la *Gas Light and Coke Company*, de Londres, l'éclairage électrique n'aurait aucun avantage sur l'éclairage au gaz qui, par contre, en aurait sur le premier.

Le gaz produit des gaz toxiques; mais il assure une meilleure circulation de l'air; la différence entre les deux éclairages au point de vue physiologique est nulle; l'éclairage au gaz détruit des bactéries et a des propriétés stérilisantes? — H.

Eclairage par le gaz à haute pression.

L'emploi du gaz à haute pression est nécessité par l'extension que l'on tend à donner aux distributions; la machinerie spéciale qu'il faut utiliser coûte plus que les transformateurs employés en électrotechnique; les conduites, tout en étant de moindre section, sont coûteuses, car il est difficile d'en conserver l'étanchéité.

Des installations de ce genre existent déjà dans beaucoup de localités américaines; elles alimentent souvent plusieurs villes; à Illinois, il y en a une qui compte 4000 clients; à Indiana également; en Californie, une compagnie alimente 5000 consommateurs; d'après un projet récemment étudié, le coût de 100 milles de canalisations pouvant ali-

menter 8000 clients est de 583 240 dollars; le gaz est fourni à 1 dollar par 1000 pieds cubes.

Pour faire face à cette concurrence, il faudra que les petites localités abandonnent leurs installations électriques et se relient aux grandes usines d'électricité. — H.

Les lampes à filament métallique.

Parmi les travaux qui ont été présentés à l'Institution des Ingénieurs électriciens de Londres, nous devons mentionner celui de MM. Wilkinson et Mac Court sur les lampes à filament métallique et leurs effets économiques possibles sur les entreprises de distribution. Ils déclarent d'abord que dans toutes les discussions qui ont eu lieu sur ce sujet on a cherché à déterminer les avantages que devaient retirer de cet immense progrès les abonnés au courant électrique et le retentissement qui devait se produire sur les prix et tarifs d'abonnement. Le but des conférenciers était de montrer, dans leur étude, comment on a procédé à Harrogate, pour réagir contre l'effet produit par l'introduction des nouvelles lampes sur le réseau de distribution dont toute la charge consistait en demandes d'éclairage et où cette distribution s'effectuait par courant alternatif. Au lieu d'augmenter le prix par kilowatt, on a résolu d'adopter un règlement qui puisse faire apprécier au public l'économie et les avantages des nouvelles lampes. L'emploi de ces dernières pour l'éclairage des rues a été tout d'abord décidé afin de montrer comment, par leur substitution aux lampes à arc pour l'éclairage de certaines rues, on pouvait augmenter ainsi le nombre de ses applications. Quant à l'éclairage privé, on prit comme exemple, un grand hôtel de Harrogate où l'emploi des lampes à filament métallique réduisit la consommation de courant entre 1906 et 1908 de 13 712 kw à 7672 par an, tout en augmentant l'intensité lumineuse. Malgré cette réduction spéciale et en dépit du fait que de 30 à 40 000 lampes métalliques ont été vendues à Harregate et que le nombre des kilowatts consommés pour l'éclairage de mars 1908 à mars 1909 a diminué de 5 0/0, le nombre total des kilowatts vendus par la station n'a été réduit que de 2,5 0/0. Les conférenciers ont constaté que pour les petits abonnés il était avantageux de supprimer les compteurs et de procéder à une vente à forfait.

Pour prévenir un emploi et un forfait désavantageux, le contrat contenait les points suivants : l'abonné devait fournir ses propres lampes; le nombre maximum des lampes pouvant être allumées était inscrit en tête du contrat; le nombre minimum des lampes en circuit devait être de deux et le maximum six, chacune consommant 30 watts.

Le tarif sera de 3,40 fr par trimestre et par lampe de 30 watts payables à l'avance.

Les avantages de la méthode à forfait peuvent être résumés comme il suit :

1° L'abonné sait exactement le total de ce qu'il doit payer par trimestre. C'est un point important;

2° L'abonné a la libre disposition de l'éclairage dans chaque pièce, ce qui lui est particulièrement avantageux, surtout dans les chambres à coucher;

3° Les distributeurs font l'économie d'indicateurs qui coûtent encore la moitié du prix d'un compteur et d'une partie des dépenses de réparations absorbée par les compteurs ainsi que les frais de réglage et de remise au point de ces compteurs;

4° Les comptes sont simplifiés et le risque de mauvais payeurs est également écarté puisque les paiements s'effectuent à l'avance.

On a remarqué, en outre, que si les constructeurs et propriétaires prenaient l'habitude d'établir les canalisations dans les maisons, les locataires seraient ainsi plus désireux d'adopter l'électricité.

Parmi les autres points traités par les conférenciers, nous citerons les efforts réalisés dans le but de réduire les frais de distribution surtout dans la construction des câbles. Le chauffage, la cuisine électrique sont ici passés sous silence et les conférenciers se contentent de faire une simple allusion au nombre significatif des multiples brevets se rapportant à ces appareils, ce qui indique les développements et les progrès qui seront réalisés dans ce sens très prochainement. La conclusion de ce travail est que à Harrogate, malgré la diminution d'énergie consommée par les anciens abonnés, les lampes métalliques en ont amené un nombre suffisant de nouveaux pour que la production mensuelle accuse une augmentation comparée à celle de l'année précédente. — A. Bridge.

FORCE MOTRICE

Dépense de combustible dans quelques usines d'électricité.

M. H. Bergman, de Gleiwitz, a indiqué, pour une usine équipée de la façon la plus moderne, avec turbines à vapeur, une dépense minimum de 10 000 à 12 000 unités thermiques par kilowatt-heure (*Elektrotechnischer Anzeiger*, n°s 49 et 59 de 1909).

Voici les chiffres réels relevés dans quelques usines en fonctionnement :

Berlin, centrales de Rummelsburg, 6689, de Moabit 7017, d'Oberspree, 7321; valeur moyenne, pour toutes les usines berlinoises, 7547; Stockholm, 7519; Vienne, 8064; Sampierdarena, 8403; Strasbourg, 8696; Elberfeld, 9009; Mulhouse, 9434; Hambourg, 9525; Schœneberg, 9709; Saint-Pétersbourg,

9709; Budapest, 9804; Zurich, 9901; Neubourg, 10 000.

Dans des usines employant des moteurs à gaz on atteint :

Furth, 3597; Stendal, 3713; Quedlinburg, 3802; Posen, 4016; Gœttingen, 4784; Gnesen, 5682; Stranszberg, 5780; Blankenese, 5917; Dessau, 6622; Münster, 8475; Cobourg, 8547; Zeitz, 9434.

Avec des moteurs Diésel :

Poszony, 2857; Linden, 2924; Lindau, 3367; Czernowitz, 8333; Landshut, 8929.

Les dépenses les plus faibles, en argent, sont celles obtenues à Stockholm (21, 65 fr) par 100 kw, à Berlin (23, 50 fr) à Gnesen (22, 05 fr) et à Poszony (21, 30 fr). — H. M.

Construction, en Italie, de turbines pour usines hydraulico-électriques.

D'une longue étude sur les constructions électro-mécaniques exécutées par la maison italienne Riva et Cie, nous détachons les quelques chiffres suivants qui montrent la place importante conquise par cette entreprise en matière de production de turbines hydrauliques.

On a mis en service dans les stations centrales d'Italie :

En 1904	Turbines Riva représentant.	25 000 ch
	» étrangères »	45 000
En 1905	Turbines Riva représentant.	54 000
	» étrangères »	41 000
En 1906	Turbines Riva représentant.	37 000
	» étrangères »	54 000
En 1907	Turbines Riva représentant.	60 000
	» étrangères »	60 000
En 1908	Turbines Riva représentant.	120 000
	» étrangères »	70 000

G.

Le contrôle de la chauffe dans les usines génératrices d'énergie électrique.

Lors d'une récente séance de la Commission technique du Syndicat des usines d'électricité, on a lu et discuté le rapport de notre collaborateur, M. J. Izart, sur l'importante question du contrôle de la chauffe dans les stations centrales électriques.

M. Izart, présent à la séance, insiste tout d'abord sur l'intérêt, pour les chefs d'usine, de se rendre compte du fonctionnement thermique de la salle des chaudières, au point de vue de la consommation du combustible, et compare une chaufferie sans instruments de mesure à un réseau sans ampèremètre.

Entrant dans le cœur du sujet, M. Izart discute les mérites respectifs des deux modes de contrôle qui tendent à s'introduire dans les usines électriques : emploi d'analyseurs de gaz et d'appareils de dépression.

Au point de vue pratique, M. Izart estime que les analyseurs de gaz automatiques enregistreurs sont loin d'avoir rendu les services qu'on attendait d'eux. En fait, leur emploi ne dispense pas de manipulations; leurs indications sont données avec un retard considérable sur la composition instantanée du gaz au carneau et le déréglage facile et fréquent laisse un doute quant à l'exactitude des indications du diagramme Finalement, en matière d'analyse du gaz, qui est la seule méthode permettant de faire un réglage précis de la combustion dans une chaudière, M. Izart préconise le retour à l'analyseur à manipulation, genre Orsat, en combinaison avec un échantillonneur automatique.

L'analyse est utile pour faire une mise au point; pour les besoins de chaque jour, il faut un appareil qui fournisse des indications exactes et instantanées, sans manipulations ni entretien et, si possible, enregistreur, pour que le chef d'usine puisse se rendre compte, d'un simple coup d'œil, si tout s'est bien passé dans la chaufferie.



Fig. 87. — Doseur d'air, système Izart.

M. Izart, abordant le second point de sa communication, estime que l'emploi d'un enregistreur de dépression peut être précieux dans ce sens, et ses essais lui ont permis de trouver une relation suffisante entre les variations de la dépression à la grille et le volume d'air entré dans la chaudière, qui est, on le sait, le facteur essentiel de l'économie de fonctionnement. Il présente un appareil de ce genre, qu'il dénomme « doseur d'air », satisfaisant aux exigences pratiques énoncées plus haut.

On a employé des indicateurs de tirage : ces appareils fournissent des indications insuffisantes, puisque le tirage varie d'après la température, l'état de l'atmosphère, etc.; ce qu'il importe de mesurer, spécifie bien M. Izart, c'est la perte de charge créée par le passage de l'air à la grille et qui varie suivant une loi déterminée avec la quantité d'air admise au foyer

L'appareil, que représente la figure 87 est, en somme, un voluménomètre robuste, ou, si l'on veut, un manomètre différentiel pour la mesure des très faibles différences de pression. Basé sur le principe hydrostatique, il ne présente pas les variations d'indications des appareils manométriques à diaphragme ou coquille élastique, qui varient en fonction du temps et de la température, et dont les erreurs sont multipliées

par le fait du grand rapport d'amplification de ce genre d'instruments. L'appareil Izart étant entièrement clos, l'évaporation n'a pas à entrer en ligne de compte.

Outre l'utilité de l'appareil comme moyen de réglage de la combustion, M. Izart souligne le gros intérêt du diagramme relevé par l'appareil et dont il communique divers modèles, comme moyen de contrôle du travail et de la conduite des feux. L'ingénieur ne peut, en effet, passer son existence derrière le dos de ses chauffeurs : l'instrument lui permet de suppléer à cette surveillance, en lui fournissant un relevé, heure par heure, du mode de travail des chauffeurs.

Tous les incidents de la combustion sont décelés immédiatement par le diagramme. Les trous dans le feu, comme les amas anormaux et surépaisseurs de la couche de combustible, l'encrassage des carneaux par les mâchefers, les manœuvres du registre, les ouvertures de feu pour les égalisations ou les piquages du feu, etc., sont enregistrés au moment où ils ont eu lieu.

Nous reproduisons, d'ailleurs deux exemples de diagrammes, l'un bon (fig. 88), l'autre mauvais (fig. 89). M. Izart fait remarquer la différence caractéristique d'aspect de ces deux diagrammes qui montrent éloquemment aux yeux la différence de fonctionnement des deux chaudières, considérées toutes deux à tirage naturel par cheminée et chauffées à la main. On remarque dans le diagramme de mauvaise chauffe que la courbe enregistrée comporte des pointes à peine marquées : c'est que le chauffeur a négligé de fermer son registre à chaque chargement, ce qui est très mauvais, l'air s'engouffrant par les portes ouvertes. En outre, le réglage est fait au petit bonheur, d'après les seules indications du manomètre : après l'arrêt de midi, où le chauffeur a fermé son registre pour endormir les feux, il s'est laissé surprendre au moment de la mise en marche et, la pression baissant, il a alors activé les feux en augmentant la dépression. Pareil cas apparaît un peu plus tard. Inutile d'ajouter que ce diagramme est des plus mauvais.

La chauffe représentée par le diagramme (fig. 88) est, au contraire, excellente. Jusqu'à 5 heures, les chargements sont assez espacés, ce qui veut dire que la chaudière n'est pas poussée. A chaque chargement, le chauffeur a bien soin de fermer le registre, ce qui produit les grandes pointes du diagramme : à 5 heures, il a décrassé. Après, la vaporisation a été poussée, et l'on voit les pointes plus resserrées, chaque pointe marquant un chargement du foyer. Ce diagramme est excellent.

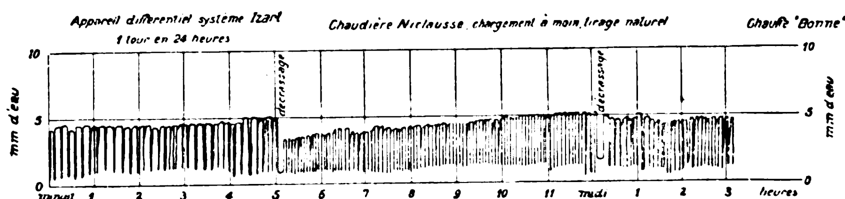


Fig. 88.

Une discussion suit cette intéressante communication où quelques membres, tout à fait d'accord avec M. Izart, signalent les difficultés d'emploi pratique des analyseurs de gaz dans les stations centrales et surtout la difficulté d'interpréter convenablement les indications des appareils d'analyse automatiques, pour les faire servir au réglage de l'ensemble de la chaufferie.

M. le Président demande s'il existe des stations étrangères convenablement équipées au point de vue contrôle de la chauffe. M. Izart répond que nombreuses sont les usines qui possèdent *quelques appareils* de contrôle, mais que celles qui ont un service *complètement* organisé sont des plus rares. Il cite cependant comme modèles la centrale du pays de Liège à Sclessin, directeur, M. Lebeau, et celle de la Société Anglo-Romana, à Rome, directeur, M. Cesaroni, qu'il a eu l'occasion d'étudier de très près et qui ont un service de contrôle permanent parfaitement organisé.

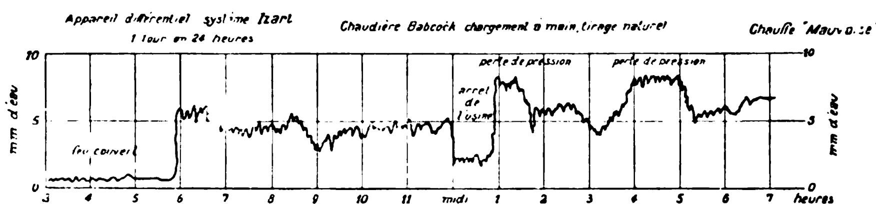


Fig. 89.

A la suite de l'exposé de M. Izart, MM. Bizet, Niccolini, Langlade et Della Ricia communiquent des chiffres et des données acquises dans leurs propres usines. Une grande difficulté d'appréciation résulte de l'extension des usines et de la charge du réseau, qui font varier considérablement d'une

période à l'autre les conditions de travail et rendent, par cela même, les comparaisons peu aisées.

M. Izart fait observer que le problème est rendu encore plus complexe du fait déjà signalé que les installations de contrôle sont incomplètes dans la plupart des stations et qu'on a ainsi un champ d'investigation très réduit.

M. Niccolini prépare, pour la Commission, un travail fort intéressant sur les foyers mécaniques et les différents problèmes que soulève leur emploi. Sans anticiper sur sa communication, il fait observer qu'un système de contrôle de la combustion doit se compléter par l'analyse des cendres rejetées, au point de vue de la quantité de carbone combustible qu'elles retiennent encore; dans le cas des foyers mécaniques, ce critérium est des plus impérieux.

Bibliographie

L'Électricité dans les mines. *Applications diverses. Extraction*, par E.-J. Brunswick. Un volume, format 25 × 16 cm, de VIII-254 pages, avec 68 figures. Prix : 7,50 fr. (Paris, librairie Gauthier-Villars).

Dans cet ouvrage, l'auteur s'est proposé de faire connaître l'état actuel des applications de l'électricité dans les mines. Chargé de présenter un rapport sur cette question au Congrès international des applications de l'électricité (Marseille, 1908), il a recueilli sur la matière une documentation dont le classement fera particulièrement apprécier le présent volume.

Celui-ci comprend dix-neuf chapitres, dont les onze premiers constituent une revue raisonnée des applications dont l'électricité est susceptible dans les mines. Sans s'attarder longuement aux sujets devenus classiques, mais tout en les signalant par des observations judicieuses et des exemples typiques d'application, l'auteur s'est principalement attaché à développer la question si importante de l'extraction électrique. Il indique les conditions du problème et discute les diverses solutions réalisées, en ayant soin de mettre en évidence leurs avantages et les sujétions qu'elles entraînent.

Les derniers chapitres constituent, en quelque sorte, une monographie méthodique des installations de ce genre les plus caractéristiques, tant en France qu'à l'étranger. On y trouvera de nombreuses données, au point de vue technique et numérique, concernant les conditions d'établissement et d'exploitation. A ce titre, la lecture du travail de M. Brunswick facilitera les recherches et études des ingénieurs comme celles des étudiants de nos écoles techniques, qui y trouveront une source précieuse et variée de renseignements.

Nul, mieux que M. Brunswick, ne pouvait traiter cette partie des applications de l'énergie électrique avec plus de compétence, car l'auteur a eu fréquemment l'occasion de mettre en pratique les applications qu'il décrit.

Die Fernsprechtechnik der Gegenwart ohne die Selbstanschluss-Systeme [*La technique du téléphone des temps modernes, à l'exception des systèmes automatiques*], par C. Hersen et R. Hartz. Un volume, format 24 × 16 cm, de XXI-686 pages, avec 671 figures. Prix, broché : 30 mark (Brunswick, Friedrich Vieweg et fils, éditeurs).

Nous avons eu déjà, à plusieurs reprises, l'occasion de signaler à nos lecteurs la publication des différents fascicules de cet utile et important traité de téléphonie qui, certainement, est le plus complet et le plus au courant de tous les ouvrages publiés en Europe à ce jour.

Rédigée par des spécialistes dont la compétence est indiscutable, cette monographie sera utilement consultée par tous ceux qui s'occupent de téléphonie. Les nombreuses figures et schémas, exécutés avec le plus grand soin, facilitent l'intelligence du texte.

Il convient également de signaler que les auteurs ne se sont point bornés à nous décrire seulement les appareils et les systèmes allemands, mais aussi ceux des autres pays d'Europe et des États-Unis.

Excellent traité, sous tous les rapports, présentant l'état actuel de la téléphonie.

Cours pratique d'électricité industrielle à l'usage des élèves des écoles d'enseignement technique, par Henry Chevallier. Tome II : *Applications du courant électrique à la production de la lumière, du chauffage, du travail mécanique, des réactions chimiques et des signaux.* Un volume, format 19 × 12 cm, de 374 pages, avec 330 figures. Prix, cartonné :7,50 fr. (Paris, Ch. Béranger, éditeur).

Nous avons déjà signalé à nos lecteurs la publication du tome I[er] de ce cours pratique (l'*Electricien*, t. XXXVIII, p. 252). Le tome II qui vient de paraître est, comme le précédent, rédigé à un point de vue essentiellement pratique.

Le premier chapitre traite de l'éclairage électrique. On y trouve des éléments de photométrie industrielle, la description des lampes à arc et à incandescence, des indications sur la répartition de l'éclairement et nombre de renseignements pratiques.

Le chapitre II, consacré au chauffage par l'électricité, renferme quelques indications sommaires sur les appareils domestiques et sur quelques appareils industriels.

Dans le chapitre III : Traction électrique, après avoir donné un court historique, l'auteur étudie successivement les tramways à conducteur aérien, à conducteurs souterrains, à contacts superficiels et à accumulateurs et termine par des renseignements pratiques sur l'installation d'une usine génératrice pour l'alimentation des lignes de tramways.

Les applications nombreuses des moteurs électriques à courant continu sont exposées très clairement dans le chapitre IV.

Le chapitre VI traite des applications industrielles de l'électrolyse : dépôts galvaniques adhérents et non adhérents, électrochimie et électrométallurgie.

Enfin, le chapitre VI contient des notions de télégraphie et de téléphonie, bien suffisantes pour les électriciens dont ce n'est pas la spécialité.

L'année électrique, électrothérapique et radiographique. Revue annuelle des progrès électriques en 1909, par le D Foveau de Courmelles. 10e année. Un volume, format 19 × 12 cm, de 372 pages. Prix : 3,50 fr. (Paris, Ch. Béranger, éditeur.)

Comme tous les ans, le docteur Foveau de Courmelles résume les faits intéressants de l'année écoulée dans le domaine de l'électricité, en insistant principalement sur les applications de l'électrothérapie et de la radiographie; c'est dire que ce recueil intéresse plus particulièrement les médecins.

Nouvelles

M. Edm. Bouty, membre de l'Académie des sciences, professeur de physique à la Sorbonne, est nommé membre du Conseil du Bureau central météorologique en remplacement de Bouquet de la Grye.

***

M. Zetter a présenté à l'Union des syndicats de l'électricité un travail très intéressant relatif à l'unification des douilles et culots de lampes et aux calibres destinés à s'assurer que les règles d'unification ont été bien suivies par les fabricants.

***

L'Union générale des commerçants de Lorient demande à la Compagnie du gaz de bien vouloir étudier l'installation de l'éclairage électrique.

***

Le contrat liant la ville de Lure (Haute-Saône) avec la Compagnie du gaz étant sur le point de prendre fin, le Conseil municipal discutera prochainement la question de l'éclairage électrique.

***

La Société de chimie-physique de Paris a tenu son assemblée générale le 26 janvier dernier et a procédé au renouvellement de son bureau qui est ainsi constitué :

M. G. Urbain, président;

M. L. Lapicque, vice-président;

M. A. Brochet, trésorier;

MM. J. Perrin, V. Auger et H. Mouton, membres du Conseil;

M. Ch. Marie, secrétaire.

Les mémoires originaux présentés à la Société sont publiés par le *Journal de chimie-physique*, de M. Ph. Guye.

***

Une nouvelle et très intéressante question vient d'être ajoutée à l'ordre du jour du prochain Congrès international, qui se tiendra à Bruxelles en 1910, de l'Union internationale de tramways et de chemins de fer d'intérêt local.

Cette question est la suivante : *Conditions à remplir dans les plans d'extensions des villes pour obtenir un réseau rationnel des lignes de tramways.* Elle sera rapportée par M. J.-H. Neiszen, directeur des tramways municipaux d'Amsterdam, et M. Wattmann, directeur des tramways municipaux de Bologne.

***

La Société française de physique organise son exposition annuelle qui sera installée 44, rue de Rennes. Elle aura lieu le jeudi 31 mars et le vendredi 1er avril.

***

Dans son numéro du 6 février 1910, notre confrère, la *Revue scientifique*, publie, sous la signature de M. Albert Dauzat, un article des plus intéressants sur un nouveau programme de réforme téléphonique. Il serait grand temps que l'Administration française prenne les mesures nécessaires pour assurer convenablement cet important et si utile service.

***

La municipalité d'Aulnay (Charente-Inférieure) vient de discuter la question de l'éclairage électrique et a décidé de reprendre les pourparlers avec M. Chaignaud de la Rochelle.

***

Dans la séance du 11 février 1910, le Conseil municipal de Paris a abordé la discussion du mémoire du préfet de la Seine sur le nouveau concours à ouvrir en vue de la réorganisation des transports en commun.

La proposition d'exploitation en régie directe a été repoussée par 45 voix contre 24.

Dans la séance du 12 février, le Conseil a également repoussé, à main levée, une proposition de régie intéressée.

Enfin, dans la séance du 14 février, le Conseil a adopté le texte de la commission réduisant temporairement les droits de stationnement des tramways, ainsi que l'extension dans certains

quartiers de l'application du trolley, sauf en ce qui concerne la place de la Nation.

***

Les commerçants et industriels du centre de Paris se sont émus, à juste titre, de la situation actuelle. Vu les arrêts fréquents de la lumière électrique, soit par grèves, accidents et inondations, ils ont décidé, dans une réunion privée, la constitution immédiate d'une société anonyme pour la construction d'un secteur électrique qui portera le nom de « secteur électrique du centre parisien ». Le local a été aussitôt loué pour une période de trente années. Ce nouveau secteur sera à marche automatique et installé sur le modèle de celui du faubourg Saint-Denis. Les moteurs seront à gaz pauvre et tout le matériel a été commandé à la Société française d'entreprises électriques.

***

La municipalité d'Aire sur l'Adour (Landes), étant liée encore par un traité avec la Compagnie du gaz, n'a pu accepter les propositions qui lui ont été faites par MM. Bazet et Louis Charles de Tarbes, pour l'installation de l'éclairage électrique, mais elle leur a accordé l'autorisation d'établir une distribution d'énergie électrique pour la force motrice.

***

La Compagnie française Thomson-Houston a reçu une commande de 124 moteurs, d'une puissance de 125 ch chacun, pour l'équipement électrique des voitures automotrices de la Compagnie du chemin de fer électrique Nord-Sud de Paris.

***

On parle, en Amérique, d'une fusion de la General Electric C° et de la Westinghouse Electric C°, fusion qui serait suivie d'une seconde combinaison internationale des sociétés électriques dont s'occupe le groupe Morgan. La combinaison internationale s'opérerait avec les filiales anglaise, française, italienne et espagnole et prendrait les apparences d'une lutte commerciale avec les maisons allemandes.

***

La municipalité de Saint-Sylvestre (Lot-et-Garonne) vient de renouveler à M. Biers, la concession de l'éclairage électrique qui lui avait été déjà accordée, à la condition d'apporter certaines améliorations à l'installation actuelle.

***

La Compagnie électro-mécanique, au Bourget (Seine), vient de recevoir des ateliers de constructions électriques du Nord et de l'Est la commande d'une turbine à vapeur, dont la puissance normale de 14 200 ch pourra être poussée jusqu'à 20 000 ch, et du condenseur à surface correspondant. Cette turbine, qui sera installée dans l'usine de la Société d'electricité de Paris à Saint-Denis, sera accouplée à un alternateur triphasé de 10 250 volts et 25 périodes à 750 tours. Ce groupe sera donc, croyons-nous, le plus puissant de tous ceux actuellement en marche ou en construction en Europe.

La consommation de vapeur à 12 kg cm2 surchauffée à 300° C ne sera que de 4 kg par cheval effectif (environ 3,5 kg par cheval indiqué), l'eau de refroidissement étant à 15°.

La turbine sera du type combiné Brown Boveri Parsons, dont la construction bien connue permet une réduction de longueur sensible par rapport aux turbines du type Parsons pur. Cette construction présente, dans le cas actuel, l'avantage de permettre d'installer le nouveau groupe dans l'emplacement réservé précédemment pour un groupe de 8000-10 000 ch semblable aux 10 groupes déjà en fonctionnement dans cette usine.

Renseignements industriels et financiers

SOCIÉTÉ D'ÉLECTRICITÉ DE LA VALLÉE DU RHÔNE

Société anonyme en formation sous le régime de la législation française.

Siège social au Teil (Ardèche), pouvant être transféré partout ailleurs par décision de l'assemblée générale.

Objet : 1° L'achat, la production, l'emploi, le transport, la distribution, la vente pour tous usages, de l'énergie produite par l'électricité, le gaz ou tous autres moyens; 2° l'achat, la construction et l'exploitation de toutes usines hydrauliques ou autres, l'achat, l'obtention, l'exploitation et la rétrocession de toutes concessions et contrats de fourniture d'énergie; 3° et généralement toutes opérations financières, commerciales, industrielles, mobilières et immobilières se rattachant directement ou indirectement aux objets ci-dessus.

Durée : 50 années.

M. Chalamel (Félix), industriel à Bourg-Saint-Andéol, apporte à la société : 1° les études, travaux et accords de toute nature faits en vue de la constitution et de l'organisation de la société et afin d'assurer sa création; 2° le bénéfice de tous les accords ou contrats avec des sociétés, communes, particuliers, en vue de l'achat ou de la vente de l'énergie; 3° le bénéfice de toutes autori-

sations administratives ou autres qu'il a pu obtenir à ce jour ou qu'il est en voie d'obtenir et relatives au transport de l'énergie à distribuer.

En représentation et pour prix de cet apport, il est attribué à M. Chalamel : 1° Une somme de 25 000 fr montant des dépenses exposées par lui pour le compte de la société; 2° Et 650 actions ordinaires de 500 fr, entièrement libérées de la présente société.

Capital social : 1 800 000 fr, divisé en 3600 actions de 500 fr chacune, dont 650 attribuées au fondateur en représentation de ses apports et 2950 de surplus à souscrire en numéraire et à libérer : un quart lors de la souscription et le surplus suivant les appels du conseil d'administration.

L'assemblée générale annuelle se réunit dans le courant des six mois qui suivent la clôture de l'exercice au lieu désigné par le conseil d'administration.

Les convocations aux assemblées générales seront annoncées par un avis publié dans un journal d'annonces légales de Lyon et de l'arrondissement où se trouve le siège social : pour les assemblées générales ordinaires, quinze jours au moins à l'avance; pour les assemblées générales extraordinaires, dix jours au moins à l'avance; et pour les assemblées générales constitutives, la première deux jours seulement à l'avance, et la seconde six jours seulement à l'avance.

Les propriétaires d'actions nominatives seront avertis par lettres recommandées.

L'année sociale commence le 1er janvier et finit le 31 décembre.

Sur les bénéfices nets, il est prélevé : 1° 5 0/0 pour la réserve légale; 2° somme suffisante pour fournir aux actionnaires un premier dividende de 5 0/0 sur le capital libéré et non amorti des actions sans que, si les bénéfices d'une année ne permettaient pas ce payement, les actionnaires puissent le réclamer sur le bénéfice des années subséquentes. Mais en cas d'insuffisance des produits d'une année pour fournir l'intérêt à 5 0/0 des sommes versées sur les actions, la différence pourra être prélevée sur les fonds de réserve spéciaux. Le surplus sera réparti : 10 0/0 au conseil d'administration; 90 0/0 aux actions.

Le conseil d'administration a, en outre, droit à des jetons de présence dont l'importance est fixée par l'assemblée générale.

La société étant en formation n'a pas de bilan.

Le fondateur,
Félix Chalamel,
Industriel à Bourg-Saint-Andéol.

COMPAGNIE GÉNÉRALE
DE DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE DE L'OISE

Législation française. — Siège social à Bulles (Oise). — Objet : 1° la production et l'exploitation de l'électricité; 2° l'application générale de l'électricité et de ses fournitures à l'usage des villes et des communes et des entreprises publiques ou privées. — Durée de la société 30 années à partir du 6 janvier 1910. — Capital social : 300 000 fr divisé en 3000 actions de 100 fr chacune, dont 2800 étaient à souscrire et ont été libérées du quart; il n'a pas encore été dressé de bilan. M. Legay apporte à la société : 1° la promesse de vente de l'usine centrale d'électricité de Saine-Fontaine, de la sous-station de Bulles, ensemble terrains, bâtiments et forces hydrauliques; 2° la promesse de vente du matériel des lignes existantes; 3° le bénéfice de ses études, travaux et démarches; 4° les contrats de distribution d'énergie électrique qu'il possède; en rémunération de ses apports, M. Legay reçoit 200 actions de 100 fr entièrement libérées et mille parts de fondateur sans valeur nominale; il n'a pas été créé d'obligations. Répartition des bénéfices : 1° 5 0/0 pour le fond de réserve; 2° somme suffisante pour servir aux actionnaires un intérêt de 5 0/0 aux actions, suivant la somme dont elles sont libérées; 3° 5 0/0 pour constituer une réserve spéciale; 4° 10 0/0 pour le conseil d'administration; le surplus sera partagé, savoir : 80 0/0 aux actionnaires et 20 0/0 aux parts de fondateur. Assemblées générales réunies chaque année dans le trimestre qui suit la clôture de l'inventaire; convocations par avis inséré quinze jours au moins à l'avance, dans un journal d'annonces légales du département de l'Oise.

Pour le conseil d'administration,
H. Maquard,
19, avenue Gambetta, Paris.

Erratum

Nous avons publié, dans l'*Electricien* du 5 février 1910 (n° 997), une description du système T. A. C. pour l'éclairage des trains. Ces initiales sont celles de la Tudor Accumulator Co de Londres, société absolument distincte de la Société de l'accumulateur Tudor de Paris.

Cette dernière exploite elle-même un système d'éclairage des trains qui a quelques points communs avec celui qui a été décrit, mais qui en diffère par d'autres, notamment par l'emploi de la dynamo Rosenberg. Ce système est actuellement appliqué sur les chemins de fer du réseau d'Orléans, de l'État, de la Ceinture et sur les grands wagons-poste à bogies de la ligne du Sud-Ouest.

Nous en donnerons prochainement une description complète.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Régulateurs automatiques, système Routin. — Société industrielle des téléphones, 25, rue du Quatre-Septembre, à Paris.

Lampe à vapeur de mercure. — Westinghouse Electric Company limited, 4, rue Auber, Paris.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

2e SÉRIE. — TOME XXXIX. | N° 1001 | 5 Mars 1910

TRENTIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

SOMMAIRE

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 ET 49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 47 ET 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1910

ABONNEMENTS, 12 mois = FRANCE : **20** fr. — UNION POSTALE : **25** fr.
Le numéro : **50** centimes.

Les applications de la lampe à vapeur de mercure.

(Suite et fin) (1).

IV. — Application des tubes a gaz raréfié et a cathode de mercure au redressement des courants alternatifs.

Nous nous étendrons plus particulièrement sur cette application en raison de l'importance du problème technique qu'elle permet de résoudre.

Etant données les généralités qui précèdent, voyons comment il sera possible d'en tirer parti au profit du problème qui nous intéresse.

Soit un tube de Cooper-Hewitt T dont l'anode est en A et la cathode en C (fig. 90) et soit *a* l'anode auxiliaire de désagrégation par laquelle arrive un courant continu produit par une source d'environ 50 watts de puissance. La cathode étant ainsi maintenue à l'état de désagrégation propre au fonctionnement de l'appareil, lançons entre A et C un courant alternatif produit par un alternateur N. Il est facile de voir, d'après ce que nous avons vu, que toutes les portions de l'onde alternative utilisant A comme anode et C comme cathode pourront franchir le tube en ne subissant qu'une chute de tension de 14 volts, tandis que les portions de polarité différente se heurteront à la répugnance de la nouvelle cathode et le courant sera interrompu pendant la demi-période correspondante. De la sorte, le circuit ACN sera parcouru par un courant intermittent toujours de même sens qu'il sera possible d'utiliser à la charge d'une batterie d'accumulateurs B par exemple. Il sera d'ailleurs facile d'atténuer les irrégularités de courant par la simple introduction d'une self-induction F ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer lors de l'application du tube de Cooper-Hewitt à l'éclairage.

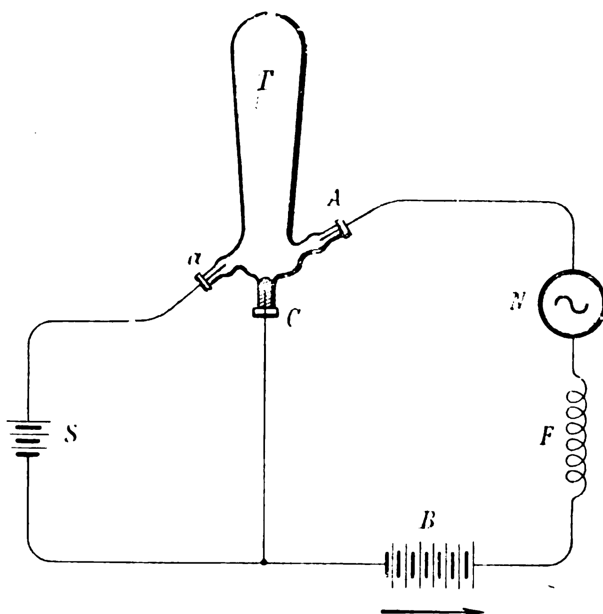


Fig. 90.

Cependant cette disposition ne permet d'utiliser qu'une demi-onde du courant engendré par l'alternateur et il convient naturellement d'utiliser l'onde complète. Dans ce but, on fera débiter la source sur le primaire d'un transformateur dont le secondaire sera pourvu de deux enroulements inverses E_1 et E_2.

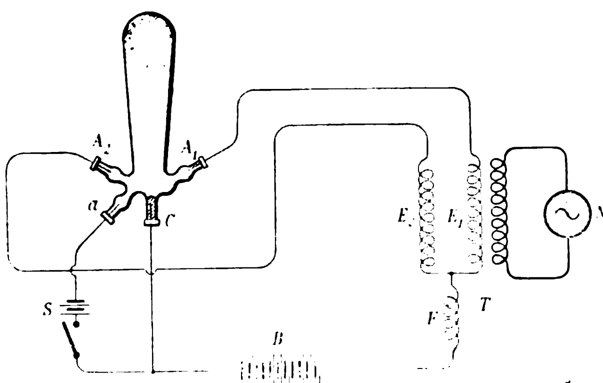


Fig. 91.

Les connexions à réaliser sont alors indiquées sur la (fig. 91): une liaison commune étant fixée à la cathode alors que les deux extrémités libres aboutissent à deux anodes A_1 et A_2. Dans ces conditions, les anodes deviennent alternativement positives et négatives et chacune des demi-ondes de polarité contraire franchit le circuit fermé sur chacune d'elles. La période est ainsi entièrement

(1) Voir l'*Électricien*, n° 1000, page 133.

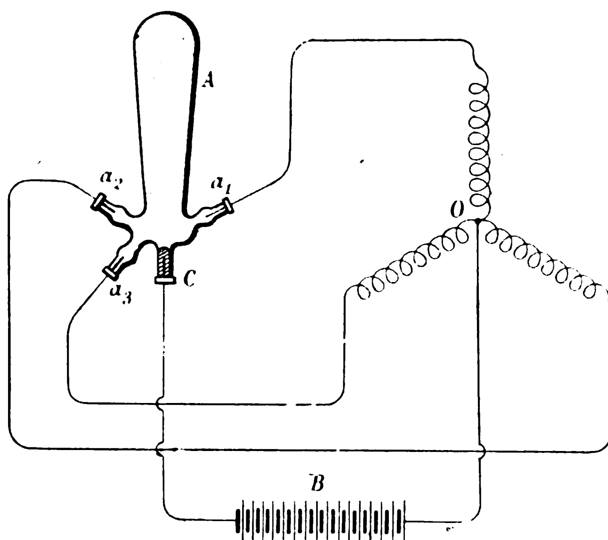


Fig. 92.

utilisée et le rendement, sensiblement augmenté. La bobine de self-induction F remplit ici une nouvelle fonction : hormis ses effets d'atténuation des variations de forme du courant, elle évite l'annulation de celui-ci avec la force électromotrice.

Lorsqu'il s'agit de redresser des courants triphasés, la disposition se simplifie : il y a lieu, alors, de relier le point neutre à la cathode, les extrémités étoilées aboutissant à trois anodes ménagées dans le tube (fig. 92).

La disposition type dont la figure 91 montre le schéma n'est pas, cependant, sans critique : le double enroulement du transformateur et les difficultés d'amorçage du tube sont des imperfections qu'il faut chercher à éliminer. Dans ce but, la *General Electric Cy* préconise actuellement le montage indiqué schématiquement (fig. 93).

Le tube comprend trois anodes A_1, A_2, *a* et une cathode C. Tandis que les anodes principales sont reliées aux extrémités du secondaire d'un transformateur T, la cathode est directement fixée à un pôle de la batterie à charger. Quant à *a*, elle est reliée à un circuit auxiliaire d'amorçage. Les circuits de charge sont fermés, à travers deux bobines de self E et F, sur le transformateur. Pour assurer l'amorçage, on incline légèrement le tube jusqu'à ce que le mercure mette en court circuit l'intervalle *a* C. Le redressement du tube rompt le pont de mercure en provoquant un petit arc qui désagrège la cathode et annule la cohésion résiduelle. Si, à cet instant, le pôle H est positif, l'arc jaillit entre A_2 et C : le courant traverse le circuit A_2 C E G. Puis le pôle G devenant positif à son tour, l'appareil fonctionne de manière analogue dans le circuit G A_1 C F H.

En pratique, un tel dispositif comprend trois organes différents (fig. 94) :

I. — Un panneau comportant les appareils de manœuvre et de sécurité.

II. — Le tube proprement dit.

III. — Les bobines de réactance.

Le panneau en marbre monté sur béquilles métalliques comprend :

Un disjoncteur.

Un interrupteur bipolaire.

Un voltmètre.

Un ampèremètre.

Un interrupteur unipolaire inverseur servant à la période de mise en train.

Le tube est constitué par une ampoule oblongue comprenant les électrodes réparties comme nous venons de voir. Il est établi pour différentes tensions, 25, 100 et 200 volts, et pour différentes intensités, 10, 20, 30 et 40 ampères.

Les réactances sont disposées à la partie inférieure du panneau, dans une boîte en fonte et peuvent subir un réglage effectué à

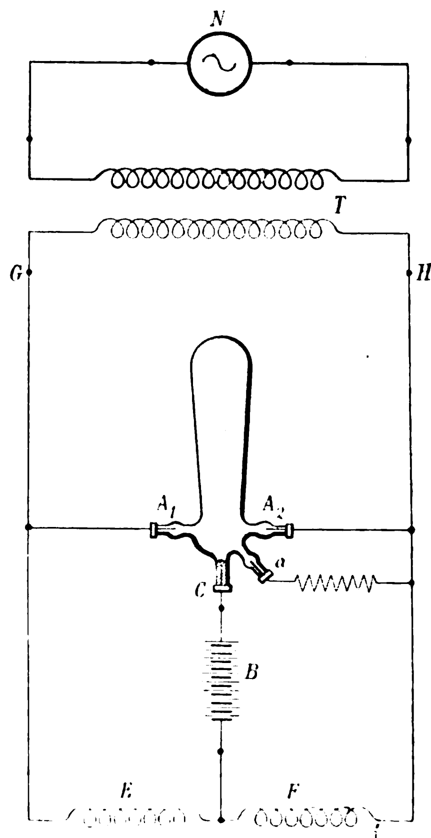


Fig. 93.

l'aide d'un commutateur représenté sur la figure.

Le tableau ci-après montre les diverses relations de capacité et de fréquence qui existent entre les appareils de vente courante. Si la fréquence d'alimentation change, la tension alternative restant constante, la tension continue variera en sens inverse de la fréquence. Les graphiques (fig. 95 et 96) représentent les variations consécutives des caractéristiques en fonction de la périodicité.

LAMPES DE LA GENERAL ELECTRIC C^{Y}

Tension alternative	Tension continue	Capacité en ampères	Fréquence	Nombre d'éléments en charge
110 volts	15 à 45 volts			15 à 18
220 —	45 à 115 —	10, 20, 30 et 40 amp.	60 cycles	18 à 44
330 —	90 à 130 —			44 à 68

Le rendement varie avec la tension continue produite. Ainsi, le rendement d'un appareil de 30 ampères, à 220 volts et 60 périodes par seconde, dépasse 75 0/0 pour 80 volts continus moyens et 82 0/0 pour 110 volts continus moyens. Ceci se conçoit, puisque les pertes dans l'arc sont sensiblement constantes à toutes les charges. Quant au facteur de puissance, il reste voisin de 90 0/0. Ce chiffre est particulièrement notable pour n'être dépassé ni même atteint par aucun convertisseur connu.

La *Westinghouse Electric Company* a également entrepris la construction de redresseurs Cooper Hewitt (fig. 97) analogues à ceux que nous venons d'examiner et destinés également à des courants de 3, 5, 10, 20 et 30 ampères, de fréquence et de tension alternatives quelconques, mais de tensions continues inférieures à 2500 volts.

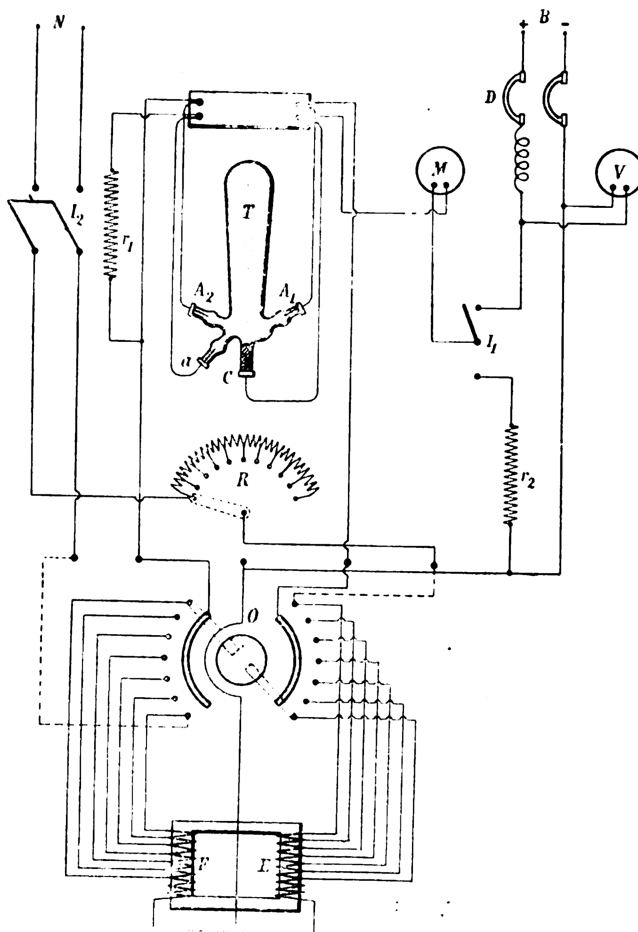


Fig. 94.

Le type normal de convertisseur de la Westinghouse Electric Cy se compose :

1°. — D'un *auto-transformateur* relié d'une part, en C et C', au réseau alternatif; d'autre part, en A et A', aux deux anodes de la lampe. Sur le point médian M de l'enroulement transformateur est établie une liaison électrique qui constitue le pôle négatif de la distribution à courant continu (fig. 98) Ainsi que nous l'avons constaté lors de l'examen de l'appareil précédent, construit par la G.E. C^{o} les bornes A et A' servent alternativement d'anodes suivant la polarité de la demi-onde envisagée.

Ce transformateur a, en outre, un double but : en premier lieu il assure au courant redressé une allure sensiblement rectilinéaire (fig. 99), résultat obtenu dans les petits modèles, en introduisant une bobine de self-induction B dite *bobine de soutien* dans le circuit à courant

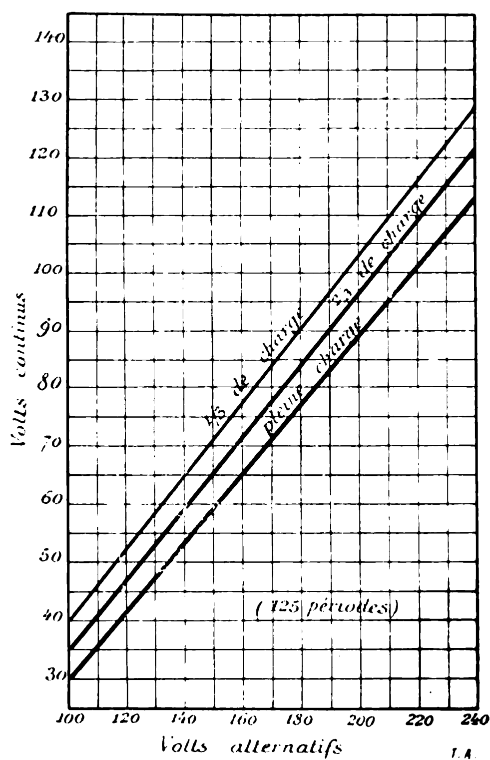


Fig. 95.

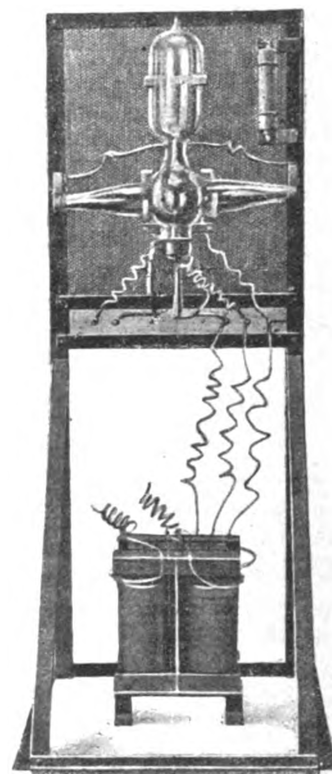


Fig. 97.

continu; il sert, en second lieu, à survolter ou à dévolter la tension alternative de telle sorte que la tension continue atteigne la valeur désirée. Si, en effet U_a représente la tension alternative entre

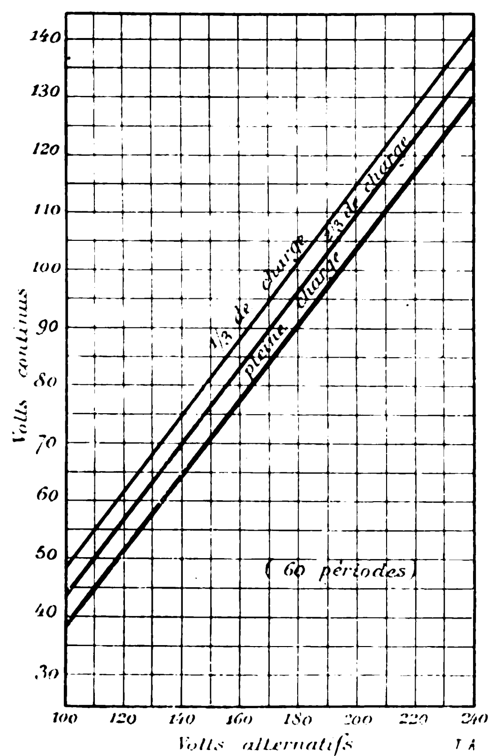


Fig. 96.

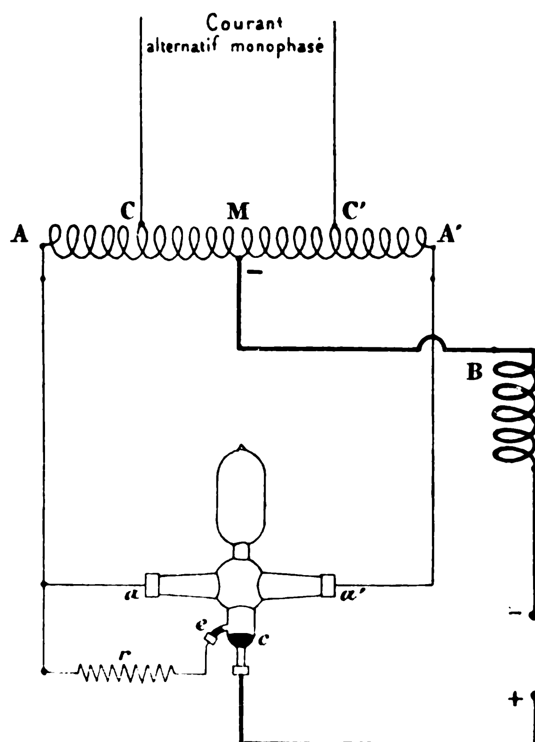


Fig. 98.

anodes, U_c la tension continue, u la chute de tension dans la lampe, on a, pour un circuit monophasé, la relation :

$$U_c = \frac{U_a}{2,35} - u;$$

2° D'une *lampe Cooper-Hewitt* comprenant, ainsi que nous l'avons dit, deux anodes a et a' en graphite, une cathode c et une électrode auxiliaire e à mercure pour l'amorçage. Une chambre prolongeant la lampe à sa partie supérieure sert à la condensation du mercure qui retombe en gouttelettes dans la cathode;

3° D'un tableau sur lequel sont disposés les divers organes de manœuvre;

Pour provoquer l'amorçage, il convient de fermer le circuit continu et, comme précédemment, de renverser la lampe de façon à relier par un pont de mercure la cathode à l'électrode auxiliaire : la résistance r limite la valeur de l'intensité de courant qui passe alors et, par redressementde la lampe, un petit arc jaillit qui est suffisant pour vaincre la répugnance de la cathode.

Ajoutons que, pour rester amorcée, la lampe doit être soumise à un débit ininterrompu, de sorte que, dans les cas de récepteurs intermittents, il est nécessaire d'introduire, aux bornes de la distribution, un shunt de valeur appropriée. D'ailleurs, il importe de noter qu'un courant d'intensité minimum est nécessaire pour entretenir l'allumage : ce courant est le suivant :

2,5	ampères	pour une	lampe de	3	ampères.
3	—	—	—	5	—
4	—	—	—	10	—
6	—	—	—	20	—
8	—	—	—	30	—

Pour régler la tension continue, on introduit généralement une bobine de self-induction réglable dans le circuit alternatif. Dans la majorité des cas, l'auto-transformateur est prévu de façon à permettre le branchement des câbles d'alimentation en des points différents de son enroulement.

En ce qui concerne le rendement de l'appareil

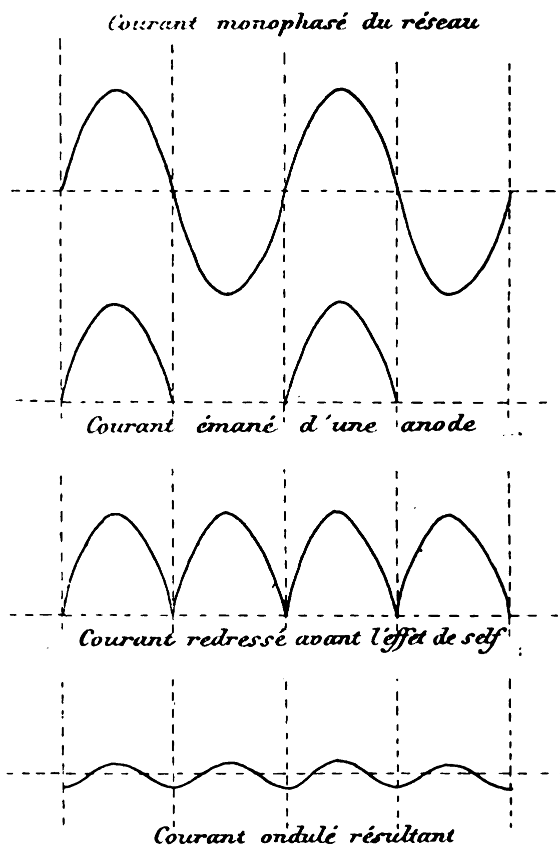


Fig. 99.

Westinghouse, il augmente, avec la tension continue fournie. Il n'est pas inférieur à

73 0/0	pour 40	volts	continus.
84 0/0	— 80	—	—
88 0/0	— 110	—	—

Quant aux surcharges que l'appareil est susceptible de supporter sans détérioration, elles ne peuvent guère dépasser 25 0/0.

Nous terminons en présentant un tableau des différents types d'appareils propres à la charge des accumulateurs et sur lequel le lecteur trouvera les principales caractéristiques commerciales de ces redresseurs définitivement entrés dans l'usage général.

LAMPES WESTINGHOUSE

Tensions alternatives en circuit monophasé 40-60 v.	Courant continu		
	Intensités	Tensions	Nombres d'éléments d'accumulateurs
100 120 ou 200 240	3, 5, 10, 20, 30 A	20 à 40 volts	6 à 14
d°	d°	41 à 80 —	15 à 25
d°	d°	81 à 120 —	26 à 44

A.-R. GARNIER.

La tourbe et les stations d'électricité.

Il y a quelque temps, dans une analyse sommaire des travaux présentés au congrès de l'Association britannique, M. A. Bridge nous mentionnait le rapport du capitaine H. Riall Sankey, sur un nouvel essai d'utilisation de la tourbe en Irlande. Etant donnée l'importance considérable que ce projet peut avoir, non seulement dans le présent, mais encore dans l'avenir, pour l'exploitation de régions jusqu'ici inféconds et désertées, nous croyons devoir insister sur cette question et résumer certains détails de cette installation nouvelle à tous les points de vue.

Le problème de l'utilisation de la tourbe comme source d'énergie dans les stations d'électricité a entièrement changé de face depuis les premières tentatives. Lorsque l'on essayait jadis de faire sécher la tourbe extraite, puis pressée en briquettes et de s'en servir comme combustible direct pour alimenter les chaudières des stations, on arrivait à un prix de revient définitif qui ne pouvait arriver, à cause de la main-d'œuvre, à rivaliser avec celui du charbon, étant donnée la différence de valeur des deux combustibles. Mais avec les progrès réalisés par les gazogènes et les moteurs à gaz, on a pu opérer autrement et, depuis les essais du Dr Caro à Wimington, on a pu se convaincre des possibilités réelles et pratiques d'utiliser la tourbe. Le procédé du Dr Caro consistait à gazéifier la tourbe au moyen de l'air et de la vapeur surchauffée; des expériences furent effectuées dans un gazogène Mond et les gaz résultant étaient utilisés] dans des moteurs. On opéra ainsi sur 650 tonnes de tourbe contenant environ 40 0/0 d'eau et, à l'état sec, 15,2 0/0 de cendres, 43,8 0/0 de substances volatiles, 1,6 0/0 d'azote et 34 0/0 de carbone. Mais encore ici le prix des opérations préliminaires était trop élevé et la méthode de M. Sankey tend à les supprimer presque entièrement, en ce sens que la tourbe n'est plus que très partiellement séchée, qu'elle contient environ 60 0/0 d'eau et est utilisée telle quelle sur les lieux mêmes d'extraction, où se trouve installée la station d'énergie, sans aucun frais additionnel de transport. En outre, la vente des sous-produits tels que coke, huiles et principalement sulfate d'ammonium donnera des bénéfices considérables.

La première installation de ce genre, autorisée par un bill du parlement, est située à quelque 25 milles de Dublin et utilise les tourbières d'Allan, près de Robertstown, qui présentent une surface approximative de 1500 km². La distribution d'énergie doit alimenter, en éclairage et en force motrice, les quatre comtés circonvoisins au prix de 0,5 cent. le kilowatt-heure. Le capital social, fixé à 1 125 000 fr, est divisé en actions de 25 fr, et l'exploitation systématique des tourbières peut donner, d'après les calculs, 35 000 ch et durer plus de soixante années.

Si, maintenant, nous recueillons, dans le rapport du capitaine Sankey, les principes qui ont été les déterminantes de cette entreprise, nous voyons qu'il résulte des essais méthodiques effectués que les gaz destinés aux moteurs peuvent être obtenus au moyen de gazogènes ordinaires, alimentés par de la tourbe contenant encore 60 0/0 d'eau; étant donné que cette tourbe, au moment de l'extraction, renferme de 80 à 85 0/0 d'eau, il s'agit d'en effectuer le séchage de manière à en réduire la teneur de 20 à 25 0/0. Une simple exposition à l'air suffit dans la plupart des cas.

Pour fixer les idées, on supposera que la station d'électricité ait une puissance d'environ 5000 kw, avec une batterie de gazogènes et d'appareils récupérateurs pour les sous-produits : sulfate d'ammonium, etc... La tourbe contenant 60 0/0 d'eau sera amenée sur la plateforme du gazogène au moyen d'un petit chemin de fer à voie étroite ou d'un transbordeur quelconque. Les gazogènes fonctionneront toujours à pleine charge, de manière à pouvoir obtenir le rendement maximum en sous-produits et en gaz; pendant les heures de demande minimum de courant, le gaz inutilisé dans les moteurs pourra servir pour le chauffage.

La puissance la plus appropriée pour les moteurs à gaz est de 500 à 1000 kw et le matériel de début comprendra trois groupes semblables.

Dans ces conditions, il sera possible de fournir le courant à très bas prix et nul doute, d'après M. Sankey, que des industries diverses ne viennent, comme à Niagara Falls, s'installer dans le voisinage pour bénéficier de ces avantages exceptionnels.

L'extraction et le séchage de la tourbe peuvent s'effectuer de quatre manières différentes.

1° Entièrement à la main. Dans ce cas, la coupe de la tourbe s'effectue de préférence dans les mois d'été et il est facile de s'assurer d'une réserve de tourbe extraite pour alimenter la station pendant le reste de l'année.

Le prix d'exploitation ressort alors à 8,10 fr la tonne amenée au gazogène.

2° La tourbe peut être extraite encore à main d'homme, puis chargée sur un élévateur qui la transporte sur les plateaux d'une presse système Dolberg ou Aurep, par exemple, qui comprend une trémie se déchargeant dans une chambre rectangulaire dans laquelle deux tambours tournent en sens inverse l'un de l'autre; la tourbe y est broyée et poussée de force dans une embouchure de forme convenable qui la débite en plaques déjà exemptes d'une certaine quantité d'eau. On peut également employer la compression surtout si l'on veut obtenir du charbon de tourbe et cette méthode est employée à Beurberg, près de Munich, par la Oberbayerishen Kokswerke. Etant donné que les opérations d'extraction et de moulage doivent être effectuées pendant cinq mois de printemps et d'été pour toute l'année, il est pour ainsi dire impraticable d'employer le travail à main d'homme seule; le facteur de charge est peu élevé et les frais sont trop considérables. C'est pourquoi il est plus avantageux d'employer des élévateurs et des presses mécaniques et dans ce cas le prix ressort à 6 fr la tonne.

3° L'extraction et l'étendage peut également s'obtenir au moyen d'une machine système Strenge telle qu'on l'emploie à Elizabethfehn, près Oldenbourg, en Allemagne. L'extraction s'effectue au moyen d'une série de bennes à chaîne qui se meuvent à la vitesse de 3,20 m; l'avancement en deux heures sur la tourbière est de 150 m. La tourbe extraite est déchargée par les bennes dans un envoyeur qui l'a transporte à la presse, puis reportée par courroie roulante jusqu'à un point central où elle est distribuée pour l'étendage. On obtient ainsi des gâteaux de tourbe en forme de bandes d'environ 22 cm d'épaisseur qui s'étendent bientôt sur des largeurs considérables. Le moteur à vapeur portatif de 38 ch qui dessert le convoyeur à courroie se déplace suivant les bassins et va un peu plus loin procéder à l'étendage. Au bout d'une semaine, les gâteaux de tourbe sont suffisamment secs pour être découpés par une machine pourvue de disques de grand diamètre et actionnée par un petit moteur à pétrole. La capacité de ces machines permet l'extraction et l'étendage de 1000 tonnes de tourbe par 12 heures; deux d'entre elles fonctionnent à Elizabethfehn et une autre à Aurich, Allemagne, où la station génératrice d'électricité de 5000 kw est alimentée uniquement par la tourbe brûlée dans les chaudières à vapeur.

4° Enfin la tourbe peut être extraite au moyen d'une table coupante montée à la façon de l'échelon d'une grue sur l'arrière d'un ponton ou chaland. Ce dernier flotte sur la partie déjà travaillée de la tourbière.

On peut ainsi, à chaque mouvement de couteau, enlever une demi tonne de tourbe qui est immédiatement déchargée sur des wagons remorqués par une locomotive à trolley. Le chargement est transporté à la presse, puis de là par convoyeur à courroie au lieu d'étendage. En quelques jours, le pourcentage d'eau est arrivé à 60. Le prix de revient peut être ainsi amené au dessous de 3.75 fr la tonne. Cette méthode a été adoptée à Schelecken près de Kœnigsberg et est celle que l'on préfère pour l'appliquer à Roberststown.

Nous avons dit qu'en hiver le séchage ne se produit pas naturellement; bien que la presse Dalberg ramène la teneur en eau à 80 0/0, ce pourcentage est encore trop élevé et pour l'abaisser à 60 0/0, si l'on ne peut avoir une réserve suffisante de l'été, il faut mélanger de la tourbe à 80 0/0 d'eau avec de la tourbe séchée en été à 40 0/0.

M. Lennax, à la tourbière de Dumfried, emploie un procédé spécial de séchage. Là, on place les gâteaux de tourbe sur des claies en bois peu élevées dont les multiples rayons laissent circuler librement l'air autour de chacun d'eux, ce qui active le séchage d'une manière considérable.

Quant aux gazogènes employés, ils sont semblables à ceux que l'on adopte pour le charbon bitumineux, ils n'en diffèrent que par certains détails et surtout par leurs dimensions plus grandes ici pour produire la même puissance.

En Allemagne grand nombre de gazogènes sont alimentés au lignite comme par exemple dans les usines de MM. Pintzsch, près de Berlin; ils peuvent fonctionner également avec de la tourbe; les gazogènes à tourbe système Kœrting sont surtout employés en Suède. Mais tous ces appareils sont destinés à recevoir la tourbe séchée à 25 0/0 et façonnée en briquettes. Il serait préférable d'adopter le gazogène Crowsley ou encore celui de MM. Liégler, Riddig et Fleuse, étant donné les résultats obtenus à Openshaw pour le premier et à Schelecken pour le second.

La récupération du sulfate d'ammonium, qui représente le principal des sous-produits au point de vue commercial, exige un contact très intime avec l'acide sulfurique dilué et par suite assure un parfait lavage du gaz; c'est pourquoi le principal trouble apporté par la présence du goudron au fonctionnement des puissants moteurs à gaz est ici complètement évité par suite de cette récupération. En outre, le bénéfice net résultant de la vente du sulfate est d'environ 6 fr par tonne, ce

qui couvre, et au delà, les frais d'exploitation de la tourbière, soit 3,75 fr. Bien entendu on sait que la quantité du sulfate d'ammonium disponible dépend de la teneur de la tourbe en azote et en est les $\frac{132}{28}$. Sur des échantillons prélevés à la tourbière d'Allan, M. Watson-Gray a trouvé 1,6 0/0 d'azote et cette analyse s'accorde pratiquement avec les autres résultats. Dans ce cas, la teneur théorique par tonne de tourbe serait de 77,07 kg, mais elle ne serait que de 63,50 kg d'après les analyses effectuées à Openshow par M. Crossley pour la tourbe sèche et de 47 kg sur de la tourbe à 6 0/0 d'eau. La capacité des gazogènes à l'installation de Robertstown étant de 65 000 tonnes de tourbe, la récupération du sulfate d'ammonium se monterait à 3000 tonnes par an en chiffres ronds.

Quant aux moteurs à gaz, on a émis l'objection des nombreux inconvénients qu'ils présentaient lorsqu'ils étaient de grande puissance dans les stations génératrices. La plupart de ces inconvénients provenaient de ce que les gazogènes étaient alimentés avec du charbon bitumineux. Or ici, les moteurs à gaz ne seront que de puissance moyenne. c'est-à-dire de 500 à 1000 kw; ce seront des moteurs horizontaux avec deux ensembles de cylindres en tendem disposés de chaque côté du volant de la dynamo. Cet agencement donne de très bons résultats, un fonctionnement régulier et permet le montage en parallèle des alternateurs.

Pour déterminer la dépense de combustible par kw-heure, il faut d'abord rechercher la valeur calorifique de la tourbe sèche qui est d'environ 1360 grandes calories par tonne; fixant à 75 0/0 le rendement du gazogène, à 3 0/0 celui du moteur à gaz et à 90 0 0 celui de la dynamo, on en arrive à une consommation de 0,90 kg par kw-heure soit un prix de 0,0031 fr, si l'on compte la tourbe à 3,75 fr la tonne. Cette consommation doit être comprise pour la pleine charge et en admettant un fonctionnement de 70 0 0 de cette pleine charge, on a une très légère augmentation, soit 0,0034 fr le kw-heure.

Si le gazogène était alimenté avec du charbon bitumineux, on obtiendrait, par un calcul analogue, 0,011 fr comme prix du kw-heure, en comptant la tonne à 18,50 fr, ou bien 0,007, si la tonne est comptée 11,25 fr.

Avec la vapeur et dans les conditions les plus favorables et les plus économiques, la consommation atteint toujours 1,36 kg environ par kw. On atteint alors comme dépense unitaire 0,023 fr ou 0,015 fr, selon que la tonne est cotée, comme précédemment, à 18,50 ou à 11,25 fr. Si même ce dernier prix descend jusqu'à 6,25 fr la tonne, on aura encore 0,008 pour le kw. Il faut remarquer, de plus, que ces chiffres, déjà supérieurs aux précédents, sont encore augmentés par ce fait qu'avec la vapeur, les pertes sont beaucoup plus grandes qu'avec un matériel à feu quel qu'il soit.

En admettant la réalisation complète de l'installation de Robertstown et la possibilité réelle de fournir l'énergie à un prix aussi bas, le succès se continuera et s'affermira, à n'en pas douter; car l'un des premiers résultats de cette nouvelle entreprise sera de grouper autour de la station génératrice la foule des industries chimiques qui se créent immédiatement près d'un centre de distribution.

L'histoire est là pour nous l'apprendre, et ces groupements d'industries diverses n'ont jamais manqué de se former presque instantanément.

La conséquence immédiate de ces transformations sera l'enrichissement soudain de ces régions justement déshéritées jusqu'ici, telle la pauvre Irlande, condamnée, pour ainsi dire, à une misère proverbiale. D'autres pays encore profiteront de cette innovation, car « l'Ile verte » n'est pas la seule qui possède des tourbières; de vastes étendues dans l'Allemagne de l'est et du sud pourront être utilisées de cette manière inattendue, et déjà les revues techniques annoncent l'organisation de sociétés dans le but d'exploiter les tourbières de la Westphalie et de distribuer l'énergie électrique à des prix bien inférieurs encore à ceux que permettent d'obtenir les chutes d'eau les plus régulièrement abondantes.

Georges Dary.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

ÉCLAIRAGE

Lampes de mineurs.

D'une étude générale de ces lampes publiée par l'*Illuminating Engineer* de Londres, nous extrayons ce qui suit relatif aux lampes électriques.

Après avoir indiqué la lampe à piles primaires, dont l'entretien est évidemment pénible et coûteux, malgré les perfectionnements réalisés dans cette voie par M. S.-F. Walker, l'auteur aborde l'étude des lampes de mineurs à accumulateurs, pour lesquelles, il prévoit un développement considérable.

La lampe électrique présente des avantages qui, évidemment, doivent imposer son emploi quand un type, réalisant toutes les conditions désirables, paraîtra sur la marche.

Parmi ces avantages, on peut citer :

L'absence de consommation d'oxygène.

La plus grande intensité de la lumière.

Le dégagement de chaleur beaucoup moins considérable.

La sécurité absolue contre les risques d'incendie.

La plus grande propreté.

L'extinction impossible.

La moins grande main-d'œuvre d'entretien et de surveillance.

Ces lampes sont actuellement soumises, en Angleterre, à des essais méthodiques.

Parmi les modèles les plus répandus, l'auteur cite celle construite par la *Sussmann Electric Miners Lamp C°*, qui a été imaginée par M. W.-E. Gray.

Cette lampe consiste en un récipient rectangulaire, robuste, en métal, avec fort couvercle à charnières, sur lequel est fixée la lampe ; dans l'intérieur du récipient est logée la batterie dont le courant est amené à la lampe par des connexions permanentes souples, qui traversent le couvercle par un presse-étoupe étanche aux gaz.

Dans certaines houillères du nord de l'Angleterre, plusieurs milliers de ces lampes sont en service depuis dix ans, où elles ont donné de bons résultats, bien qu'elles ne réalisent pas tous les desiderata.

La lampe idéale de mineur doit pouvoir brûler dans toutes les conditions atmosphériques, sauf, bien entendu, une chaleur excessive; elle doit aussi pouvoir fonctionner dans toutes les positions. Les connexions électriques de la lampe doivent être isolées de la boîte extérieure. La lampe doit porter deux filaments placés, soit dans la même ampoule, soit dans deux ampoules séparées, de façon que la rupture de l'un d'eux ne produise pas l'extinction. Son poids ne doit pas excéder 1500 gr, elle doit être très robuste comme construction. Enfin, bien que la fermeture doive être absolument étanche aux liquides et aux gaz, on doit pouvoir l'ouvrir très facilement, soit pour remplacer les lampes à incandescence, soit pour charger la batterie.

Un type récent de lampe de mineur, la lampe Turquand, semble réaliser tous les perfectionnements désirables.

Cette lampe est constituée par une boîte rectangulaire en aluminium, surmontée d'un dôme où est placée la lampe. L'aluminium a été utilisé tant à cause de sa légèreté, que de sa résistance mécanique. La batterie est logée dans cette boîte hermétiquement close, pour éviter le plus léger dégagement gazeux à l'extérieur pendant la décharge. Cette précaution est très importante, puisque ces gaz sont susceptibles de former un mélange explosif, qui peut s'enflammer à la moindre étincelle produite en manœuvrant l'interrupteur d'allumage de la lampe. La lampe à incandescence est placée sur le sommet ou couvercle de la boîte à l'intérieur d'une enceinte fermée par un cylindre de verre; les conducteurs traversent ce couvercle et aboutissent à un interrupteur rotatif. Tous les contacts sont placés dans la chambre étanche formée par la lanterne, lorsque celle-ci est appliquée par des ressorts sur la bague de fermeture. Cette lampe peut brûler dans toutes les positions, dans tous les gaz et les liquides non corrosifs.

La batterie ne demande, paraît-il, d'autre entretien pendant plusieurs mois, que la charge. Le remplacement des lampes brûlées et de la lanterne est très facile; il ne faudrait qu'une demi-minute pour ce remplacement et celui de la batterie. Ces qualités particulières réduisent, paraît-il, de 50 0/0 la main d'œuvre d'entretien.

D'après les constructeurs, cet entretien, compris la charge et le renouvellement de la batterie et des lampes à incandescence, ne serait pas supérieur à 0,10 fr par lampe par semaine de 48 heures pour une mine ayant 2000 lampes.

La lampe de mineur électrique est incapable par elle-même de signaler la présence du gaz dangereux. De nombreuses tentatives ont été faites pour supprimer cette infériorité qu'elle présente sur la lampe ordinaire.

Parmi les procédés employés, nous citerons les suivants :

1° Appareil basé sur l'augmentation d'éclairage d'un fil incandescent et la variation de sa résistance électrique.

2° Appareil basé sur l'élévation de température

que subit la mousse de platine, au contact de l'hydrogène ou du méthane *(grisou)*.

3° Trouble d'un liquide contenant de la chaux en dissolution.

4° Chaux vive qui se délite.

5° Variation de poids par absorption ou dégagement des constituants des gaz.

6° Appareil basé sur l'inégale diffusion des gaz de densités différentes à travers une paroi poreuse.

L'auteur examine ces diverses solutions et les critique comme suit :

1° *Différence de luminosité d'un fil incandescent.* L'objection principale est que le fil doit être exposé à l'action des gaz dangereux. Ce procédé, en outre, dépense une grande quantité de courant, ce qui conduit à alourdir la lampe. Enfin, l'exactitude du résultat ainsi obtenu est douteuse.

2° *Echauffement de la mousse de platine.* Le platine ne tarde pas à s'oxyder et devient inefficace.

3° *Trouble de liquides contenant de la chaux.* Ce procédé ne s'applique qu'à l'acide carbonique. La même objection s'applique à 4° et 5°.

6° *Différence de diffusion des gaz à travers une cloison poreuse.* L'auteur estime que la solution du problème doit être cherchée dans cette voie.

C'est ce type d'indicateur qui est employé dans la lampe Turquand. L'auteur estime qu'il ne peut rendre de service sérieux qu'à condition que, avant chaque essai, l'appareil soit purgé des gaz qui y ont pénétré, parce que, en effet, après une première mesure exacte, les mesures suivantes sont faussées si les conditions initiales ne sont pas rétablies, en chassant l'atmosphère dont le récipient s'est rempli pendant la première mesure, à travers la cloison poreuse. Les mesures sont faites à l'aide d'un manomètre convenablement étalonné. Différents dispositifs peuvent être employés pour purger la chambre de l'air vicié.

L'auteur estime qu'on peut disposer à demeure dans les mines, aux endroits où l'accumulation de grisou peut plus volontiers se produire, des appareils analogues qui permettront de signaler automatiquement l'apparition du grisou en même temps qu'ils indiqueront l'endroit dangereux où la ventilation doit être plus active.

Si ces indicateurs automatiques sont judicieusement disposés et en nombre suffisant, il sera possible de supprimer la lampe individuelle et de la remplacer par des lampes fixes montées sur une canalisation; la tension de la ligne devra être assez basse pour éviter les chocs dangereux. Les dangers résultant d'un défaut d'isolement, de courts circuits accidentels ou de rupture de lampes seront d'autant moins à redouter que les indicateurs signaleront l'accumulation de gaz dangereux bien avant que leur quantité ne soit susceptible de provoquer un accident.

La valeur comparative des deux systèmes : lampes individuelles et lampes fixes, serait donc déterminée, d'après l'auteur, par le coût relatif des deux procédés et non par leurs qualités respectives qui s'équivalent quand l'installation de lampes fixes est faite avec les soins minutieux nécessaires en pareil cas.

A. BAINVILLE.

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

Un annonciateur électrique des fuites de gaz.

Nous relevons dans la *Rivista tecnica d'Elettricita*, les détails ci-après sur un appareil indicateur des fuites de gaz, par exemple de gaz d'éclairage, qui a été imaginé par M. Armando Di Legge, professeur de physique à Ancone :

Cet appareil, fort simple et essentiellement pratique, peut s'installer dans un local quelconque. Il est à la fois très robuste et très sensible à la moindre fuite de gaz; il a pour effet d'actionner une sonnerie électrique bien avant qu'il y ait risque d'incendie ou d'asphyxie. Les molécules du gaz, pour se rendre dans l'atmosphère ambiante, traversent la paroi d'un petit récipient cylindrique en porcelaine poreuse renfermant de l'air à la pression atmosphérique normale, et cela dans un laps de temps bien plus court, grâce aux propriétés osmotiques dudit gaz, que celui nécessaire à l'air pour s'échapper et faire place au gaz. Il se produit ainsi, dans l'intérieur du récipient, une augmentation de pression, laquelle amène une petite colonne de de mercure à se déplacer et à fermer le circuit d'une sonnerie électrique.

On se rend facilement compte comment cet appareil peut servir à révéler la présence tant d'un gaz plus léger que l'air comme le gaz d'éclairage que celle de gaz plus lourds, comme l'acide carbonique, car la rupture de l'équilibre de pression — en sens direct ou en sens inverse — s'obtient toujours également bien. On peut donc employer encore avantageusement le nouvel appareil même dans les mines ou dans les caves où se produisent des émanations de gaz délétères plus lourds que l'air.

M. le professeur Calzechi a fait, avec l'appareil en question, une intéressante expérience dans une pièce close de 57 m³ de capacité. L'expérimentateur plaça dans cette pièce deux avertisseurs : l'un immédiatement au-dessus du robinet à gaz qui devait être laissé ouvert, et l'autre à une distance plus grande du même robinet. Ce dernier ayant été ouvert, on constata qu'après l'échappement de 18 litres de gaz contenant une moyenne de $\frac{1}{21\ 000}$ d'oxyde de car-

bone, alors que l'odeur caractéristique du gaz d'éclairage était encore à peine perceptible, les sonneries d'alarme des deux appareils commencèrent presque simultanément à retentir. Or, une moyenne de $\frac{1}{2000}$ d'oxyde de carbone, c'est-à-dire une quantité décuple de celle ayant déterminé l'actionnement des avertisseurs dans le cas de l'expérience, est nécessaire pour que ce gaz exerçe des effets délétères sur l'organisme humain.

Dans l'appareil Di Legge, un dispositif spécial fait que, une fois le circuit fermé, la sonnerie fonctionne d'une façon continue, même après que la pression atmosphérique normale a été rétablie à l'intérieur du cylindre en porcelaine. — G.

Poste de télégraphie sans fil de l'Armstrong College.

Le département de physique de *l'Armstrong College* vient d'inaugurer un poste expérimental de télégraphie sans fil.

L'antenne est suspendue entre deux tours ayant respectivement 39 et 24 m de hauteur; elle peut être reliée à un oscillateur à éclateur, à un arc de Poulsen, au poste de réception ou à la terre; l'oscillateur Poulsen est combiné pour permettre de reprendre les différents dispositifs expérimentés par cet inventeur.

Des capacités et des inductances réglables permettent de modifier la longueur d'onde jusqu'à 1500 m à la transmission et jusqu'à 4000 à la réception.

La réception se fait principalement par le procédé du tikker de Poulsen. — H.

TRANSFORMATEURS

Différents procédés de refroidissemenst des tôles formant les circuits magnétiques.

L'élévation de température des tôles de machines ou de transformateurs est un phénomène dont l'importance ne saurait trop attirer l'attention des constructeurs, puisque de ce fait les conducteurs de cuivre en contact avec ces tôles augmentent de résistance, que la régulation des machines en est affectée et que d'autre part, si cette élévation de température dépasse certaines limites, l'isolation des conducteurs peut être endommagée ou compromise.

L'échauffement des tôles soumises à un flux alternatif est dû à l'hystérésis et aux courants de Foucault. L'influence de ces derniers peut être notablement diminuée par différents procédés.

En dehors d'un choix judicieux du fer employé, de l'épaisseur des tôles, de l'induction admise, etc., l'échauffement est très affecté par les conditions extérieures telle que la surface extérieure exposée au refroidissement et le milieu en contact avec cette surface.

Le flux de chaleur se propage proportionnellement à la résistance qui lui est offerte et en raison directe de la différence de température qui existe entre le fer et les matières en contact avec lui. De telle sorte qu'on peut écrire :

$$\text{Flux de chaleur par cm}^2 = \frac{\text{différence de température}}{\text{résistance}}$$

La résistance ou sa réciproque la conductance est constituée par trois facteurs : conduction, connexion et radiations, dont les deux derniers

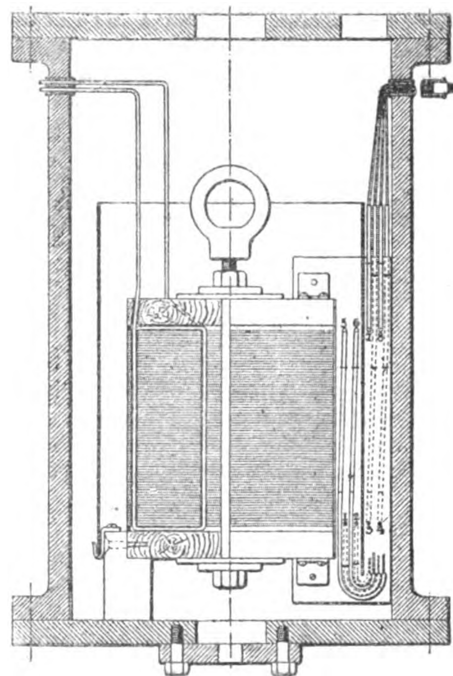


Fig. 100.

dépendent de la nature de la substance en contact avec le fer.

Il s'agit donc de déterminer la loi de variation de la résistance dans les conditions pratiques diverses pour déterminer l'élévation de température d'un appareil quelconque, puisque la mesure du flux de chaleur est donnée par celle de l'énergie électrique dissipée sous cette forme. C'est l'étude de cette loi qui fait l'objet de ces recherches.

Le programme de ces recherches consiste à déterminer la conductance entre la surface d'un cylindre formé de tôles de fer doux et divers milieux comme l'air, l'huile, etc., dans les conditions suivantes :

1° Air, le cylindre étant à l'air libre (*a*) ou enfermé dans une boîte de fer (*b*).

2° Air forcé, le cylindre enfermé comme ci-dessus.

3° Huile entourant le cylindre.

4° Huile entourant le cylindre refroidie par circulation d'eau.

L'appareil utilisé pour ces recherches est représenté figures 100 et 101. C'est un cylindre formé d'environ 300 disques de fer doux superposés; chaque disque a 0,51 mm d'épaisseur, 16,8 cm de diamètre; il est percé de 32 trous de 0,5 cm de diamètre près de la circonférence et d'un trou central de 44 mm de diamètre. Ces disques sont serrés fortement l'un contre l'autre par une vis et forment un cylindre de 16 cm de hauteur. Un bobinage, genre anneau Gramme, est fait à la façon ordinaire sur ce noyau en utilisant les trous extérieurs et le trou central avec du fil de cuivre à double enroulement de coton ayant 1,41 mm de diamètre. Des rondelles de fibre sont placées sur le haut et le bas du cylindre pour éviter autant

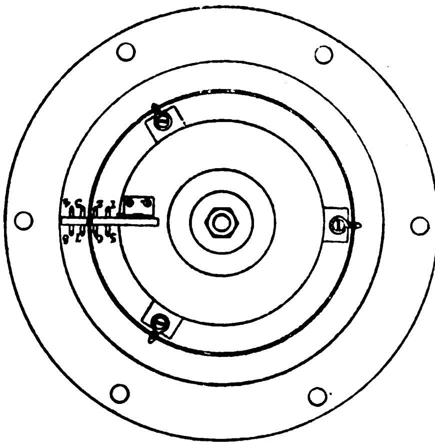


Fig. 101.

que possible le flux de chaleur dans le sens de l'axe du cylindre et en même temps pour protéger l'enroulement contre le contact des disques terminaux en bois. Les deux extrémités libres de l'enroulement sortent par le haut du cylindre. La boîte dans laquelle devaient être faits les essais est un cylindre en fonte dont le fond et le haut sont boulonnés sur un épaulement venu de fonte avec le cylindre.

L'énergie absorbée par l'hystérésis et les courants de Foucault fut mesurée par la méthode des trois voltmètres. Un seul instrument, un ampèremètre thermique de Duddell, servit à faire les trois mesures. La détermination de l'élévation de température dans le fer et dans le milieu employé pour dissiper les calories fut faite à l'aide de couples thermo-électriques cuivre et métal Eureka; trois de ces couples étaient placés entre les tôles à environ 3 mm des bords, un vers le bas du cylindre, un au milieu et le troisième vers le haut.

Si on appelle T l'élévation de température des tôles, σ les watts dissipés par cm² de surface rayonnante, les mesures conduisent à la formule :

$$T = 65\left(\sqrt{1 + 25\sigma} - 1\right)$$

quand le cylindre est exposé à l'air libre.

Lorsque le cylindre fut enfermé dans son enveloppe de fonte, la température du milieu absorbant fut mesurée par huit couples pareils aux précédents disposés à égales distance entre le cylindre et son enveloppe et placés au bas et au sommet du cylindre.

Si le milieu est constitué par l'air atmosphérique, on constate que l'échauffement des tôles est bien plus considérable et la formule précédente devient :

$$T = 100\left(\sqrt{1 + 20\sigma} - 1\right).$$

En intercalant une feuille de séparation entre le

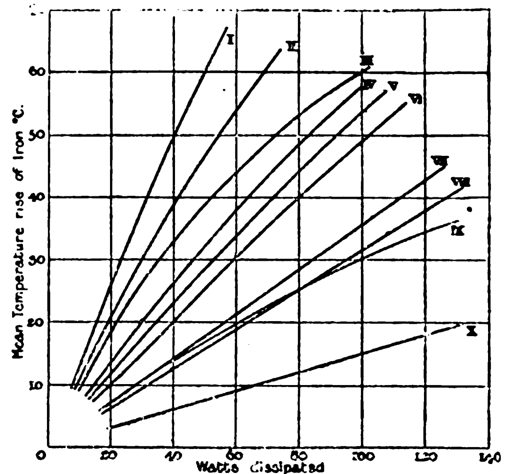


Fig. 102.

cylindre et son enveloppe, comme il est montré figures 100 et 101, de façon à faciliter les mouvements de convection, en séparant le courant d'air chaud ascendant du courant d'air froid descendant, on constata une nouvelle élévation de température sur l'expérience précédente.

L'emploi de l'air comprimé permet de doubler environ la puissance absorbée, le volume d'air fourni variant de 25 à 50 m³ à l'heure.

L'huile est bien plus efficace que l'air comprimé pour obtenir le refroidissement des tôles; elle est par conséquent plus économique puisqu'elle permet d'employer, pour la même puissance, des transformateurs beaucoup plus petits. Ses qualités isolantes viennent encore ajouter leurs avantages à ceux qui résultent de sa grande capacité calorifique. L'huile employée dans les tranformateurs a un poids spécifique de 0,84 et une capacité spécifique de 0,5 petites calories.

Dans les essais effectués par ce procédé, le récipient de fonte fut rempli d'huile à une hauteur de 11 cm au dessus du disque de bois supérieur

(fig. 100); la quantité d'huile employée fut de 16 litres environ. Dans ces conditions, l'élévation de température des tôles est proportionnelle à la puissance électrique absorbée et on a :

$$T = 268\sigma$$

La température moyenne d'équilibre du récipient en fonte est environ les deux cinquièmes de celle du noyau.

Le même essai fait avec la cloison séparatrice donna pratiquement les mêmes résultats.

Si l'on refroidit maintenant l'huile par une circulation d'eau, on obtient des résultats tout à fait remarquables.

Cet essai a été fait de la façon suivante : un tube de plomb de 70 cm de longueur et de 10 mm de diamètre environ était enroulé en serpentin et immergé dans l'huile; on faisait circuler l'eau dans ce tube en prenant bien soin qu'aucune trace d'eau ne soit introduite dans l'huile, ce qui aurait pour effet de réduire immédiatement, dans de grandes proportions, ses propriétés isolantes.

Dans ces conditions, on constata qu'environ 90 0/0 de l'énergie transformée en chaleur était emportée par l'écoulement d'eau; il est par conséquent inutile de maintenir un écoulement d'eau continuel.

Il résulte de ces essais que le refroidissement naturel par l'air ambiant ne peut convenir que pour de très petits transformateurs. Le refroidissement par l'air comprimé présente des dangers si, à un moment donné, la pression vient à baisser; l'huile sans dispositifs de refroidissement par l'eau est d'ailleurs bien plus efficace.

Les courbes de la figure 102 permettent de se rendre compte des qualités relatives des différents procédés essayés.

Le tableau suivant donne les conductibilités thermiques dans chaque cas.

Tôles à l'air libre. . . .	$1,3 \times 10^{-3}$ à 2×10^{-3}	pour l'élévation de température entre 20° et 60°.
— dans enveloppe. . .	$1,125 \times 10^{-3}$ à $1,35 \times 10^{-3}$	— — —
— refroidies par l'air comprimé. . . .	$1,9 \times 10^{-3}$ à $2,4 \times 10^{-3}$	(selon le volume d'air dépensé).
— dans l'huile (de la tôle à l'huile). . .	$9,4 \times 10^{-3}$.	
De l'huile à l'enveloppe. .	$4,5 \times 10^{-3}$.	
De l'enveloppe à l'air. .	$1,7 \times 10^{-3}$.	
De l'huile à l'eau circulant dans le serpentin. . .	$4,5 \times 10^{-3}$.	

Si on appelle C la conductibilité, w la puissance dépensée en watts, T l'élévation de température du fer sur l'air ambiant en degrés centigrades et S la surface extérieure des tôles en cm² (surface exposée au refroidissement), on a

$$\frac{w}{S} = C\,T, \text{ d'où } T = \frac{w}{Sc}.$$

A. B.

(Extrait d'un mémoire lu par M. R. D. Gifford, à l'*Institution of Electrical Engineers*, à Birmingham. — *Electrical Review* de Londres.

Bibliographie

Les Merveilles de la science, de Louis Figuier. Nouvelle édition revue, corrigée et mise à jour, par Max de Nansouty. Tome II : *Électricité*. Un volume, format 30 × 20 cm, de 748 pages, avec 918 figures. Prix : broché, 13,50 fr; cartonné toile, 15 fr (Paris, Boivin et Cie, éditeurs).

A l'époque, déjà lointaine, où Louis Figuier publiait les *Merveilles de la science*, cette œuvre admirable de vulgarisation, l'industrie électrique commençait à peine à naitre et les applications de l'énergie électrique ne dépassaient guère les portes des laboratoires de physique. Reprendre l'œuvre primitive pour la mettre au courant des merveilleuses découvertes qui, depuis près de trente ans, ont complètement modifié nombre d'industries, nous ont apporté de nombreuses et importantes applications, nous ont doté, en ce qui concerne les transports, l'éclairage, les communications à distance et l'industrie chimique, d'un confort et de facilités inconnus jusqu'alors, était une tâche ardue qui n'a point effrayé notre sympathique auteur qui a consacré sa vie à vulgariser la science.

Nul, mieux que Max de Nansouty, ne pouvait mener à bien une étude aussi intéressante, aussi complète, aussi documentée que celle qu'exigeait l'exposé de la science électrique et de ses applications industrielles.

Ce deuxième volume des *Merveilles de la science* constitue un enseignement aussi attrayant qu'exact et précis de la science électrique où l'application industrielle suit constamment, avec son cortège de splendides illustrations, l'exposé des principes développés avec cette puissance de conception, cette vision synthétique

et impressionnante du progrès scientifique qui communique aux lumineuses et substantielles pages de l'éminent écrivain comme un frémissement de la vibration universelle, forme et condition de toute énergie.

Accessible, d'ailleurs, à toute intelligence ouverte, ce panorama de l'électricité comporte, par la profusion des choses vues, bien plus que par le luxe prohibitif de formules inutiles, la réelle et effective initiation après laquelle on n'a plus à s'instruire que par les études spéciales et par la pratique.

Cette conception si exacte de la vulgarisation contemporaine a déjà fait le succès du premier volume de la collection des *Merveilles de la science* : *Chaudières et machines à vapeur*. Elle fera celui d'*Électricité* qui vient de paraître, et celui de *Moteurs* qui est en cours de publication.

Tous nos compliments à l'auteur pour cette belle et utile publication, qui est appelée à mieux faire connaître et apprécier les multiples applications de la fée Électricité.

J.-A. M.

Formulaire des centraux. *Résumé par ordre alphabétique des cours et projets de l'Ecole centrale des arts et manufactures*, par J. B., ingénieur. 3e édition revue, corrigée et considérablement augmentée. Aide-mémoire de poche, format 15 × 9,5 cm, de VI-464 pages avec nombreuses figures. Prix relié en peau souple : 7,50 fr (Paris, H. Dunod et E. Pinat, éditeurs).

Lors de la première édition de ce formulaire, l'auteur expliquait ainsi son programme :

« Ayant entendu plusieurs camarades regretter de manquer de temps pour résumer, en vue de leurs travaux d'ingénieurs, différents cours de l'Ecole, je me suis mis à l'œuvre dans le but de combler leur désir et d'être utile, en même temps, aux jeunes recrues. J'ai glané, à cet effet, dans les cours de MM. de Fontviolant, Ribourt, Couriot, Bouillier, Maurice Lévy, Deharme, Grouvelle, Engel, Bourdon, Monnier, les méthodes de calcul et les formules pratiques qui forment un bagage précieux, indépendamment de l'enseignement complet qu'ils nous ont donné. »

Ce formulaire, rédigé par un ingénieur des Arts et Manufactures, sorti récemment de l'Ecole, contenait les solutions les plus récentes et était présenté sous forme de dictionnaire, ce qui le rendait particulièrement facile à consulter. De plus, grâce à une impression fine et condensée, il était réduit à un format de poche, permettant d'avoir toujours sur soi les renseignements immédiatement nécessaires.

L'épuisement de deux éditions successives a conduit l'auteur à une refonte complète de son travail.

La troisième édition renferme un grand nombre d'articles nouveaux d'une actualité évidente, tels que le calcul du béton armé, les circulaires ministérielles françaises sur l'emploi et l'utilisation des matériaux, des méthodes d'essai, etc. Une table des matières très complète, par ordre alphabétique, permet de trouver rapidement les renseignements que l'on cherche, et nous sommes persuadés que le succès de cette nouvelle édition sera aussi grand que celui des précédentes.

L'ouvrage renferme toutes les formules et renseignements pratiques donnés par les professeurs de l'Ecole centrale.

Les élèves de l'Ecole y trouveront les renseignements concernant les projets fondamentaux qu'ils ont à exécuter, présentés sous une forme familière, au lieu des notations et méthodes étrangères à leurs cours, que les livres ou formulaires en usage présentent le plus souvent; les différents projets étudiés ont été traités d'ailleurs conformément aux desiderata des professeurs et d'après leurs cours mêmes.

Enfin, la modicité de son prix permettra à tous de se procurer facilement cet aide-mémoire de poche.

Guide juridique et administratif des entrepreneurs de distribution d'énergie électrique, pour l'application de la loi du 15 juin 1906 et de ses annexes, par Ch. Sirey, avocat à la Cour d'appel de Paris. Un volume, format 22,5 × 14 cm, de VI-520 pages. Prix : 7 fr. 50 (en vente au Syndicat professionnel des usines d'électricité, 27, rue Tronchet, Paris).

M. Ch. Sirey, avocat à la Cour d'appel de Paris, vient de faire paraître un *Guide juridique et administratif des entrepreneurs de distributions d'énergie électrique* qui nous paraît destiné à rendre les plus grands services à tous ceux qui s'occupent de distribution d'électricité.

Cet ouvrage, qui est précédé d'une intéressante préface de M. Frénoy, avocat au Conseil d'Etat et à la Cour de cassation, est divisé en deux parties :

Dans la première partie, entièrement consacrée aux documents officiels, ont été réunis : le texte de la loi du 15 juin 1906 sur les distributions d'énergie électrique, avec le rapport de M. le député Janet sur le projet voté par les Chambres, — les décrets portant règlements d'administration publique en exécution de la loi, — les cahiers des charges-type, — les arrêtés ministériels et notamment l'arrêté déterminant les conditions techniques d'établissement des distributions d'énergie — et enfin les circulaires ministérielles relatives à l'application de la loi, des règlements et des arrêtés, avec toutes les formules, états de renseignements à fournir, etc.

La seconde partie contient un commentaire, sous forme de guide juridique et méthodique de la loi du 15 juin 1906 et de ces différents documents officiels.

Le grand nombre de ces documents et le véritable enchevêtrement des prescriptions qu'ils contiennent ont déterminé l'auteur à ne pas faire un commentaire séparé pour chacun, mais à suivre l'ordre même du texte législatif qui contient au surplus une classification très nette des différents régimes sous lesquels peuvent être placées les distributions d'énergie électrique et constitue un excellent cadre pour leur étude. C'est dans cet ordre d'idées qu'il a divisé son commentaire en chapitres correspondant aux titres de la loi et qu'après avoir rappelé dans un chapitre préliminaire les origines de la loi de 1906, il traite successivement :

De la classification des distributions d'énergie électrique (ch. Ier); des ouvrages de transport et de distribution d'énergie électrique établis exclusivement sur des terrains privés, sous le régime des autorisations (ch. II); du régime des permissions de voirie (ch. III); du régime des concessions simples sans déclaration d'utilité publique et des cahiers des charges-type (ch. IV); du régime des concessions d'utilité publique (ch. V); des conditions communes à l'établissement et à l'exploitation des distributions sous le régime des permissions de voirie ou des concessions; des règlements d'administration publique, du contrôle des redevances; de l'arrêté ministériel et des prescriptions concernant les conditions techniques (ch. VI), des dispositions diverses, du

Comité d'électricité, de la compétence du Conseil de préfecture et du Conseil d'Etat, des contraventions et de la compétence en cas de poursuites et du rôle des gardes particuliers (ch. VII). Enfin, un chapitre VIII est consacré spécialement aux distributions antérieures à la loi de 1906 et aux règlements, considérés dans leurs rapports avec l'application de la loi, notamment en ce qui concerne les redevances, le contrôle, les conditions techniques, etc.

Des sommaires placés en tête des chapitres ou des sections de chapitres, indiquent clairement l'ordre et l'énoncé des questions examinées; à la fin du volume, une table des matières, méthodique et très complète, facilite les recherches.

Cet ouvrage qui, tout en restant un guide très sûr au point de vue juridique et administratif, se présente sous une forme essentiellement pratique et à la portée de tous, se recommande par le nom même de son auteur : M. Ch. Sirey, avocat à la Cour d'appel de Paris, qui s'est fait apprécier depuis longtemps parmi les électriciens comme membre du Comité consultatif du syndicat professionnel des usines d'électricité. M. Sirey était connu dans le monde judiciaire par sa collaboration aux Codes annotés de Sirey et par le traité qu'il a publié, en 1894, avec le concours de M. Hérard, sur les canalisations d'éclairage électrique — le premier sur la matière — ainsi que par ses nombreux travaux de doctrine et de jurisprudence concernant les questions d'électricité. L'ouvrage de M. Sirey constituera certainement le manuel juridique et administratif par excellence des entrepreneurs de distribution d'énergie électrique aussi bien que de leurs ingénieurs ou de leurs conseils. Cet ouvrage a d'ailleurs été honoré d'une souscription de la Chambre syndicale des usines d'électricité.

Nouvelles

Nous venons d'apprendre la mort d'Hippolyte Fontaine, le doyen des industriels électriciens français.

Né à Dijon, en 1833, Hippolyte Fontaine, à sa sortie de l'Ecole des Arts et Métiers de Châlons, entra comme ingénieur à la compagnie des chemins de fer du Nord.

En 1863, attiré par l'étude des applications de l'électricité, il entra à la Société Gramme dont il devint l'administrateur. Sa collaboration avec l'illustre Gramme devait produire de féconds résultats. A l'exposition de Vienne en 1873, Hippolyte Fontaine eut l'occasion de réaliser la première expérience de réversibilité des machines dynamos et, par la suite, la mise en application de cette découverte sur le principe de laquelle est fondé le transport électrique de l'énergie à grande distance.

Il fut un des organisateurs de la première exposition d'électricité qui eut lieu à Paris en 1881 et comme membre des sections et des jurys des expositions de 1878, 1889 et 1900, il prit une part active à l'organisation des classes consacrées à l'électricité.

Enfin, il fut un des promoteurs de la création du laboratoire central d'électricité et de la société internationale des électriciens.

Hippolyte Fontaine était officier de la légion d'honneur.

***

M. G. Dehenne a fait, dans la séance du 4 mars 1910 à la société des ingénieurs civils de France, une communication sur *les appareils de levage à commande électrique*.

***

On va élever à Berlin, sur la Nonnendamm, à proximité des grandes usines de la société Siemens et Halske qu'il a fondées, un monument à la mémoire de Werner von Siemens, ingénieur et constructeur.

***

MM. E.-H. Cadiot et Cie, 12, rue Saint Georges à Paris, viennent d'obtenir la représentation exclusive de la *Hadfield's Steel Foundry Co* de Sheffield.

Cette usine anglaise fabrique, comme on le sait, des produits très appréciés dont les constructeurs électriciens et les entreprises de tramways font un grand usage.

***

A la suite de la discussion relative à la réorganisation des transports en commun à Paris, un concours a été ouvert pour la concession des omnibus et la rétrocession des tramways municipaux.

***

La commission du contrôle de l'électricité de la Ville de Paris a présenté aux représentants de l'Union des secteurs des observations sur les plaintes auxquelles donne lieu l'exploitation de l'éclairage électrique.

La commission a protesté notamment contre une circulaire adressée aux clients victimes de l'inondation pour les amener à faire faire de nouveaux travaux pour les protéger contre le manque de lumière qui pourrait résulter de nouvelles crues.

***

La Société italienne « Patria » a pris l'initiative de réaliser une idée excellente du professeur Rumi, qui consiste à faire, en 1910, à l'occasion de la huitième exposition régionale ligurienne, une exposition universelle de la lumière à Gênes.

Toute la série des inventions, faites par l'homme

pour combattre les ténèbres, figurera dans cette exposition originale depuis la pierre à feu jusqu'à la lumière par incandescence.

La municipalité de Gênes a donné son adhésion, ainsi que la Société électrique et l'Union des Gaz de cette ville. Des fonds sont déjà souscrits; l'exposition se tiendra sur le Lido d'Albaro, où l'on dispose d'un terrain ayant une superficie de 150 000 m^2.

***

La Société technique impériale russe organise, dans les salles de son hôtel, à Saint-Pétersbourg, au printemps 1910, du 4-17 avril jusqu'au 19 mai-1er juin, une exposition internationale de moteurs à combustion interne.

Cette exposition a pour but de faire connaître l'état présent de la fabrication des moteurs à combustion et d'expliquer les qualités comparatives de tous les types de moteurs usuels.

Les personnes qui s'intéressent à cette exposition peuvent, en vue d'obtenir les règlements et documents divers, s'adresser à la Société technique impériale russe, commission exécutive de l'Exposition internationale de moteurs à combustion interne 1910, rue Panteleïmonskaïa, 2, à Saint-Pétersbourg.

Renseignements industriels et financiers

SOCIÉTÉ CHARENTAISE D'ÉLECTRICITÉ ET DE DISTRIBUTION D'ÉNERGIE

Société anonyme française en formation.

Siège social à Saintes (Charente-Inférieure), 48, cours National.

Durée : 99 années.

Objet : Utilisation d'une chute d'eau de la Charente, à la Baine, commune de Chaniers; construction à cet endroit d'une usine hydraulique et thermique pour la production d'énergie électrique.

Exploitation d'un réseau d'éclairage et de force dans la Charente et la Charente-Inférieure, et, en général, l'exploitation et l'utilisation sous toutes formes de toutes eaux dans la France et les colonies françaises.

Apports par les fondateurs :

1° Tous leurs droits et le bénéfice entier dans les promesses de vente à eux consenties de : 1° 4 moulins à eau dont la propriété confère le droit exclusif à la prise d'eau ; 2° 2 terrains, l'un de 360 mètres carrés, l'autre de 2 522 mètres carrés attenant au moulin ;

3° Les concessions obtenues ou en voie d'obtention des diverses villes ou communes se trouvant sur le parcours des canalisations projetées.

Les traités ou marchés passés ou actuellement à l'étude avec les concessionnaires d'éclairage électrique ou de gaz desdites villes; ceux qui pourront être passés avec l'administration des chemins de fer de l'Etat et autres administrations publiques ou privées.

Le bénéfice en voie d'obtention résultant du droit d'utiliser tout le débit de la Charente;

4° Le matériel de bureau et de travail du siège social et le bénéfice du bail de l'immeuble sis à Saintes, cours National, 48.

5° Les études, documents, plans, devis, frais et démarches faites en vue de la mise en œuvre des forces acquises, de la recherche des débouchés de l'énergie, de la constitution de la société en formation et de son fonctionnement.

Rémunération des apports :

1° 2000 actions entièrement libérées de 100 fr chacune;

2° Une somme de 50 000 fr en espèces payable le jour de la constitution définitive de la société.

Le capital est de 1 100 000 fr divisé en 11 000 actions de 100 fr chacune, dont 2000 actions d'apport et 9000 actions à souscrire en numéraire et à libérer d'un quart en souscrivant.

Après le prélèvement de la réserve légale, du premier dividende de 5 o/o à servir aux actions et des réserves spéciales de prévoyance, il est attribué 10 o/o du surplus au conseil d'administration et 5 o/o à la direction technique.

Le conseil a droit, en outre, à des jetons de présence à fixer par l'assemblée.

Les commissaires des comptes ont également droit à une rémunération dont l'importance est fixée par l'assemblée générale.

La société étant en formation, il n'existe pas encore de bilan.

Les assemblées générales se tiennent aux lieu, jour et heure désignés par le conseil d'administration sur avis de convocation inséré dans un journal d'annonces légales du siège social, 15 jours au moins avant l'époque de la réunion ; ce délai peut être réduit à 8 jours en cas d'urgence.

Les fondateurs :

MM.

Eugène Couanon, ingénieur électricien, 48, cours National, à Saintes.

Paul Ducos, directeur général d'assurances, 62, rue de Provence, à Paris.

Louis Cazelle, industriel, 14, rue Rivals, à Toulouse.

Joseph Niox, négociant à Saintes, juge au tribunal de commerce.

Auguste Fraîche, propriétaire, château de Pomarède, près Pamiers (Ariège).

Par délégation :

L'un des fondateurs :

M. Couanon, 48, cours National, Saintes.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Lampe à vapeur de mercure Cooper-Hewitt. — Westinghouse Electric Company, 4, rue Auber, Paris.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

2e SÉRIE. — TOME XXXIX. N° 1002 12 Mars 1910

TRENTIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

SOMMAIRE

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 ET 49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 47 ET 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1910

ABONNEMENTS, 12 mois = FRANCE : 20 fr. — UNION POSTALE : 25 fr.
Le numéro : 50 centimes.

Compteur d'induction système "Aron"

POUR TARIF A DÉPASSEMENT AVEC DISPOSITIF MÉCANIQUE DE DÉPASSEMENT

Dans l'*Electricien* du 5 octobre 1907, nous avons publié une étude sur les compteurs d'énergie électrique spéciaux à la tarification avec dépassement. Nous y avons indiqué en quoi consiste le problème et fait connaître les meilleures solutions existant à l'époque. Elles étaient toutes électriques et plus ou moins compliquées. La pratique ayant montré quelques causes de dérangement dus à l'emploi d'organes électriques intermédiaires, on a cherché des solutions plus simples et ne mettant en œuvre que des dispositifs mécaniques indéréglables.

Nous allons indiquer aujourd'hui une solution de ce problème, imaginée par le docteur Aron et appliquée par lui à un très grand nombre de compteurs. Cette solution a maintenant la consécration de la pratique, mais elle ne s'applique toutefois jusqu'ici qu'aux compteurs-moteurs, à l'exclusion des compteurs oscillants.

Rappelons qu'un compteur pour tarif à dépassement ne doit rien enregistrer tant qu'une certaine puissance P n'est pas atteinte. Cette puissance est dite « forfaitaire » et l'abonné y a constamment droit sans avoir à payer de supplément au prix de son forfait. Dès que cette puissance est dépassée, le compteur doit enregistrer l'énergie correspondante et l'abonné doit la payer en plus.

Pour transformer un compteur-moteur en compteur à tarif avec dépassement, il suffit de lui appliquer un couple P' négatif, constant et égal au couple positif répondant à la puissance P. En même temps, le compteur ne doit pas décompter lorsque l'on a : $P \leq P'$.

Jusqu'ici, on empêchait le décomptage par le moyen d'un roue à rochet. Cet organe si simple a été cependant l'origine de bien des contestations.

Les variations du frottement condamnent d'avance tout dispositif formant frein d'une manière quelconque sur les organes mobiles du compteur.

Le système du docteur Aron est représenté figure 103; il y est appliqué à un compteur d'induction dont on voit, à la partie inférieure, le disque engagé entre les pôles des électro-aimants ampèremétrique et voltmétrique. En E se trouve le premier mobile de la minuterie habituelle. L'axe à vis sans fin commande, par deux roues d'angles C et D, la rotation d'un axe AB. Sur cet axe sont calés des plateaux à tocs tels que *b*. Entre ces plateaux à tocs se trouvent enfilés de petits pendule *a* tous autour de l'axe AB et portant chacun une masse *m* déplaçable le long de la tige filetée du pendule.

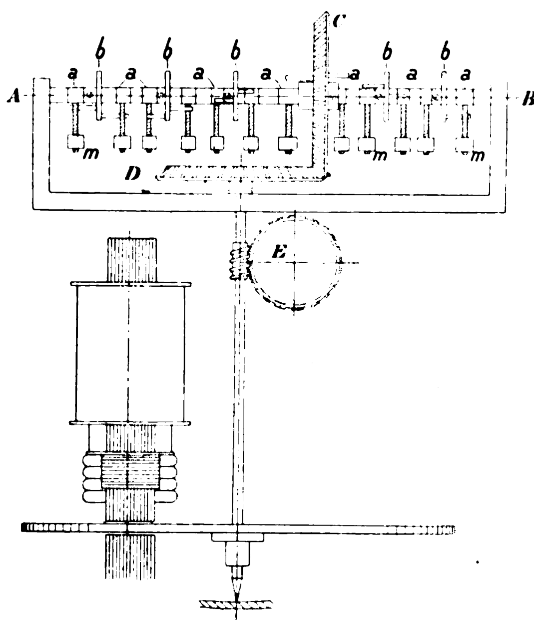


Fig. 103.

Sur la figure, on remarque 12 de ces pendules et 6 tocs doubles. Les 12 goupilles de ces 6 tocs sont décalées de 30 degrés les unes par rapport aux autres.

Considérons ce qui se passe pour un des pendules lorsque l'arbre AB fait un tour complet. Pendant le premier demi-tour, la goupille d'un toc entraîne la tige du pendule correspondant et la masse *m* est peu à peu élevée. Au départ, la masse *m* est située sur la verticale, à l'aplomb de l'axe AB. Au bout du demi-tour, cette masse se retrouve de nouveau à l'aplomb de l'axe, mais située au-dessus; son équilibre est instable. Elle tombe instantanément, tandis que l'axe AB continue à effectuer le demi-tour qui lui reste à faire. Il n'y a donc pas restitution d'énergie à l'axe AB. Pendant tout le temps que la masse *m* emploie à passer de la position verticale inférieure à celle supérieure, elle agit comme masse antagoniste, exerçant un couple négatif sur l'axe AB. Ce n'est donc qu'autant que le couple exercé sur le disque du compteur dépasse le moment de *m* que celle-

ci s'élève et permet au disque de tourner.

Une fois la position supérieure franchie par la masse m, celle-ci n'exercera plus d'effet tant que la goupille du toc ne sera pas revenue en prise avec la tige supportant cette masse, c'est-à-dire pendant un demi tour de AB. En réalité, le moment exercé par m pendant sa remontée n'est pas constant, puisque le bras du levier varie. C'est pour uniformiser ce moment qu'on a subdivisé la masse m en 12 autres décalées de 30 degrés.

On comprend finalement que le disque du compteur reste immobile tant que son couple-moteur reste inférieur ou égal à la puissance P. Lorsque celle ci est dépassée, le disque commence à tourner, élève les masse m en dépensant à cet effet un certain supplément de travail mécanique qui n'est pas restitué au système lorsque les masses retombent après avoir franchi leur position d'équilibre instable.

Les masses sont d'ailleurs élevées, puis retombent d'autant plus rapidement que le couple exercé sur le disque par les électros est plus grand.

Le compteur ne totalise donc que l'énergie correspondant à $\int_0^T (P' - P)$, c'est-à-dire l'énergie de dépassement.

On remarque qu'il est inutile de prévoir un rochet pour éviter le décomptage, puisqu'il n'y a pas de tendance du disque à tourner en arrière.

Pour régler le compteur à une puissance de dépassement P' quelconque, mesurée au wattmètre, on déplace les masses m de quantités sensiblement égales, jusqu'à ce que le disque du compteur soit tout près de commencer à tourner.

Il n'y a pas de déréglage à craindre, attendu que seule l'action de la pesanteur sur les masses m entre en jeu.

La seule précaution à prendre consiste en ce que les pendules a soient bien libres sur l'axe AB, afin qu'ils ne restituent pas d'énergie lors de leur chute. On y arrive en choisissant un axe AB de très faible diamètre et en laissant un léger jeu entre cet axe et les œils des pendules.

La solution que nous venons de décrire est simple et donne des résultats véritablement remarquables de constance et d'exactitude. Elle était d'autant plus intéressante à signaler que la vogue de la vente d'énergie électrique avec forfait à dépassement conquiert tous les jours de nouveaux adeptes. Naturellement, la solution s'applique aux compteurs à double ou à multitarifs, du moment qu'il s'agit de compteurs moteurs.

M. Aliamet.

Verrous et serrures électriques d'enclenchement

SANS ENTREFER

Les verrous et serrures électriques d'enclenchement, en raison de leur facilité d'installation et des combinaisons infinies auxquelles ils se prêtent avec facilité, ont pris une extension considérable dans l'exploitation des chemins de fer et leur usage est constant dans toutes les compagnies.

Ces appareils servent, comme on le sait, à empêcher la manœuvre d'une aiguille, d'un disque à distance, d'un signal d'arrêt ou de tout autre organe analogue tant que certaines conditions permissives ne sont pas remplies. Le verrou ou la serrure enclenche la barre de manœuvre attelée à un levier et ne libère l'organe verrouilleur qu'après le passage d'un courant dans un électro-aimant attirant une armature. L'attraction de cette armature laisse le champ libre à la barre bue l'on peut alors déplacer au moyen du levier.

Le défaut habituel de ces appareils réside dans leur extrême délicatesse qui nécessite un entretien très soigneux et un réglage minutieux, toutes conditions difficiles à réaliser dans l'exploitation courante des réseaux de chemins de fer.

Cette délicatesse des organes provient de ce que tous les verrous comportent l'attraction *à distance* de l'armature qui libère l'organe verrouilleur. En raison de cette attraction à distance, l'armature doit être très légère. D'autre part, l'organe verrouilleur doit nécessairement avoir une résistance mécanique en rapport avec l'effort important que peut produire un homme sur l'organe à verrouiller. Il en résulte l'obligation d'avoir, entre l'armature très légère et l'organe verrouilleur très robuste, toute une série de pièces démultiplicatrices et de ressorts de rappel, pièces précises et sensibles qui sont la cause de dérangements fréquents amenant de graves perturbations dans la circulation des trains.

Il était naturel de chercher le perfectionnement souhaité dans la suppression de l'attraction à distance entraînant avec elle la suppression de toutes les pièces délicates intermédiaires et de remplacer le circuit magnétique ouvert par un

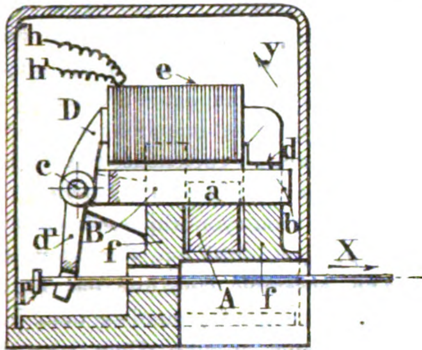


Fig. 104.

circuit magnétique fermé sans entrefer. En plus de la simplicité de mécanisme résultant du circuit magnétique fermé, l'absence d'entrefer, diminuant considérablement la réluctance du circuit magnétique, permet de réaliser une économie notable de courant et de réduire dans de grandes proportions les frais d'entretien des piles.

Parmi toute une série d'appareils, brevetés par la société d'électricité Mors, fondés sur ce principe et employés actuellement par la compagnie des chemins de fer de l'Est et par la compagnie d'Orléans, nous nous proposons d'exposer le fonctionnement d'un verrou et d'une serrure électriques dont la description mettra en lumière l'application pratique du circuit magnétique fermé.

Verrou électrique. — Le verrou à circuit magnétique fermé ne comporte que deux pièces

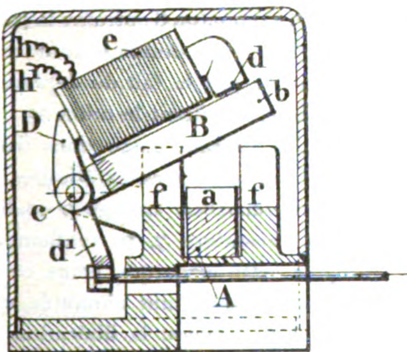


Fig. 105.

essentielles : *un électro-aimant travaillant sans entrefer* et *un loquet verrouilleur tombant par l'effet de la pesanteur.*

L'organe que l'on veut verrouiller (aiguille, disque, etc.) est attelé à une barre A de forme rectangulaire (fig. 104, 105, 106). Cette barre porte une encoche *a* dans laquelle vient s'encastrer un loquet verrouilleur en fer doux B qui tourne autour de l'axe *c*. La pièce B est établie de manière à venir tomber dans l'encoche *a* quand elle est abandonnée à elle-même.

Autour de l'axe *c* peut également tourner une pièce en fer doux D sur laquelle se trouve un bobinage *e*.

Nous voyons donc le circuit magnétique fermé suivant *b* B *c* D *e d* (fig. 104).

Si on envoie du courant dans la bobine *e* et que par un procédé quelconque on tire la partie *d'* dans le sens de la flèche X, l'électro-aimant D tourne dans le sens de la flèche *y* et l'attraction magnétique s'exerçant entre B et D, la pièce verrouillante B suit le même mouvement que l'électro et sort de l'encoche *a* libérant ainsi la barre A (fig. 105).

Si, au contraire, le courant est empêché d'arriver dans l'électro aimant, celui-ci pourra être ma-

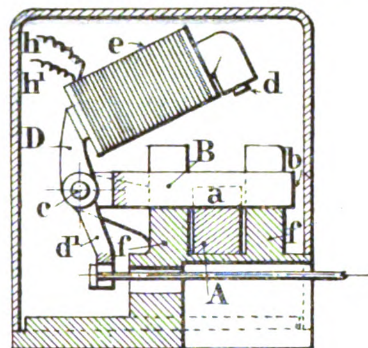


Fig. 106.

nœuvré dans le sens *y*, mais sans entraîner la pièce verrouillante B qui continuera à verrouiller la barre A (fig. 106).

Le déplacement de l'électro D s'obtient simplement de la façon suivante au moyen d'une pédale à commutateur (fig. 107). Quand on appuie sur la pédale *i*, la partie i^1, isolée par la pièce i^2, vient établir un contact entre deux ressorts *k* reliés à des bornes isolées k' (un seul de ces ressorts est indiqué sur la figure). A ce moment, le courant passe dans l'électro *e*, puis en continuant à appuyer sur la pédale on fait coulisser la tige *l* dans le bras d^1 jusqu'à ce que la butée l^1 (fig. 104) vienne rencontrer le bras d^1 et tirer ce bras dans le sens de la flèche X.

De cette manière, l'action magnétique sur le bras d^1 n'est réalisée qu'après que le circuit électrique a été fermé par les contacts *i k*. Cet effet peut s'obtenir également au moyen d'un câble flexible reliant la pièce i^3 au bras d^1 en laissant un jeu déterminé à l'une des extrémités

du câble pour ménager un certain intervalle entre la fermeture du circuit sur l'électro D et l'action sur le bras d^1. Cet intervalle est nécessaire pour permettre au courant de vaincre la self-induction de la bobine et de s'y établir avant le soulèvement de l'électro.

La description du verrou fait ressortir clairement les avantages du circuit magnétique fermé et de la suppression de toutes les pièces intermédiaires entre la pièce verrouillante et l'armature de l'électro-aimant. Les risques de non enclenchement par suite d'avaries de ressorts antagonistes ou de rappel de pièces d'enclenchement n'existent plus. Le verrouillage peut être aussi robuste qu'on le désire avec l'emploi d'une source électrique aussi minime qu'on le veut (un élément Leclanché est suffisant en local pour le plus fort type de verrou employé). Les risques de non fonctionnement et d'usure du mécanisme sont réduits au strict minimum; l'appareil ne comporte *qu'un seul axe* et encore ne travaille-t-il pas quand on cherche à manœuvrer un levier attelé à une barre restant enclenchée. Enfin, toutes les pièces sont disposées de telle sorte qu'une avarie quelconque produise toujours l'enclenchement du levier à verrouiller; dans ces conditions, l'appareil ne fonctionne pas et toute manœuvre dangereuse pour la sécurité des trains est rendue impossible.

Le verrou est disposé en outre pour permettre de vérifier par des circuits de contrôle auxiliaires les positions de la barre et la chute du cliquet dans l'encoche, c'est-à-dire le verrouillage effectif.

L'appareil dont nous venons de décrire le fonctionnement a reçu l'application la plus vaste à la Compagnie des chemins de fer de l'Est où il est employé d'une façon générale à l'enclenchement des postes Vignier et des postes Saxby. Le principe du circuit magnétique fermé a été utilisé également pa les chemins de fer de l'Est pour la réalisation d'enclenchements divers dont le fonctionnement n'a présenté aucun défaut. Enfin, la Compagnie d'Orléans a appliqué, de son côté, le verrou sans entrefer à l'enclenchement des postes hydrodynamiques.

Serrure électrique. — Cet appareil est à deux circuits magnétiques fermés. Une variante de la serrure décrite ci-dessous est employée couramment par la Compagnie d'Orléans.

La serrure comporte une boîte en fonte traversée par la barre 2 à enclencher (fig. 108). L'organe enclenchant consiste en un poinçon 3 pénétrant dans un trou cylindrique ménagé dans la barre. Le poinçon, ainsi que l'armature 4, font partie d'un ensemble constitué par le circuit magnétique fermé 4-5-6-7 muni de deux bobines 12 et 13 fixes dans la boîte, d'une tige 9 et d'un bouton de manœuvre extérieur 8.

A droite de la figure sont indiqués un certain nombre de contacts de contrôle qui ne sont pas nécessaires au fonctionnement de la serrure, mais qui peuvent être utilisés pour la commande d'organes accesoires.

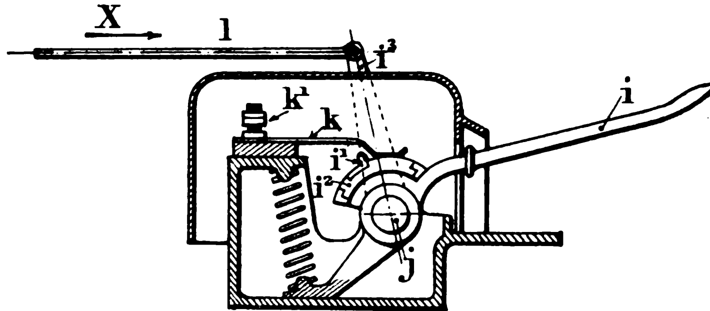


Fig. 107.

Le soulèvement du bouton 8 entraîne la pièce 10 qui est calée sur la tige 9 et établit le contact 19-20 d'arrivée de courant, par le fait du déplacement vertical de la pièce 28 quittant le talon 29.

A ce moment, le courant passe dans les bobines 12 et 13 si les conditions extérieures d'autorisation ont été réalisées. La tige 9 coulissant librement dans l'armature 7, le renflement 11 viendra attaquer cette armature. Dans ce mouvement, les noyaux 5 et 6 étant aimantés, entraîneront la pièce 3-4, amenant la libération de la barre 2.

Les bobines sont enroulées sur des noyaux tubulaires fixes 29 et 30 réunis par l'armature 31. A la fin du soulèvement du bouton 8, l'armature 4 vient se coller à l'extrémité des tubes 29 et 30 et le second circuit magnétique 4-29-30-31 se trouve fermé. On pourra alors abandonner le

bouton 8 sans que le réenclenchement se produise. Le bouton retombera seulement lorsque la pièce 10 viendra s'appuyer sur la pièce 7. L'ensemble 5-6-7-10-9 8 restera posé sur l'armature 4, collée elle-même aux tubes 29 et 30.

peut citer, à titre d'exemples, l'application à l'enclenchement réciproque d'un disque avancé et d'une aiguille et à l'enclenchement complet d'une petite gare. En employant plusieurs serrures et en faisant usage des contacts situés à droite de l'appareil, on peut réaliser dans la gare des enclenchements très compliqués *sans utilisation d'aucun relais.*

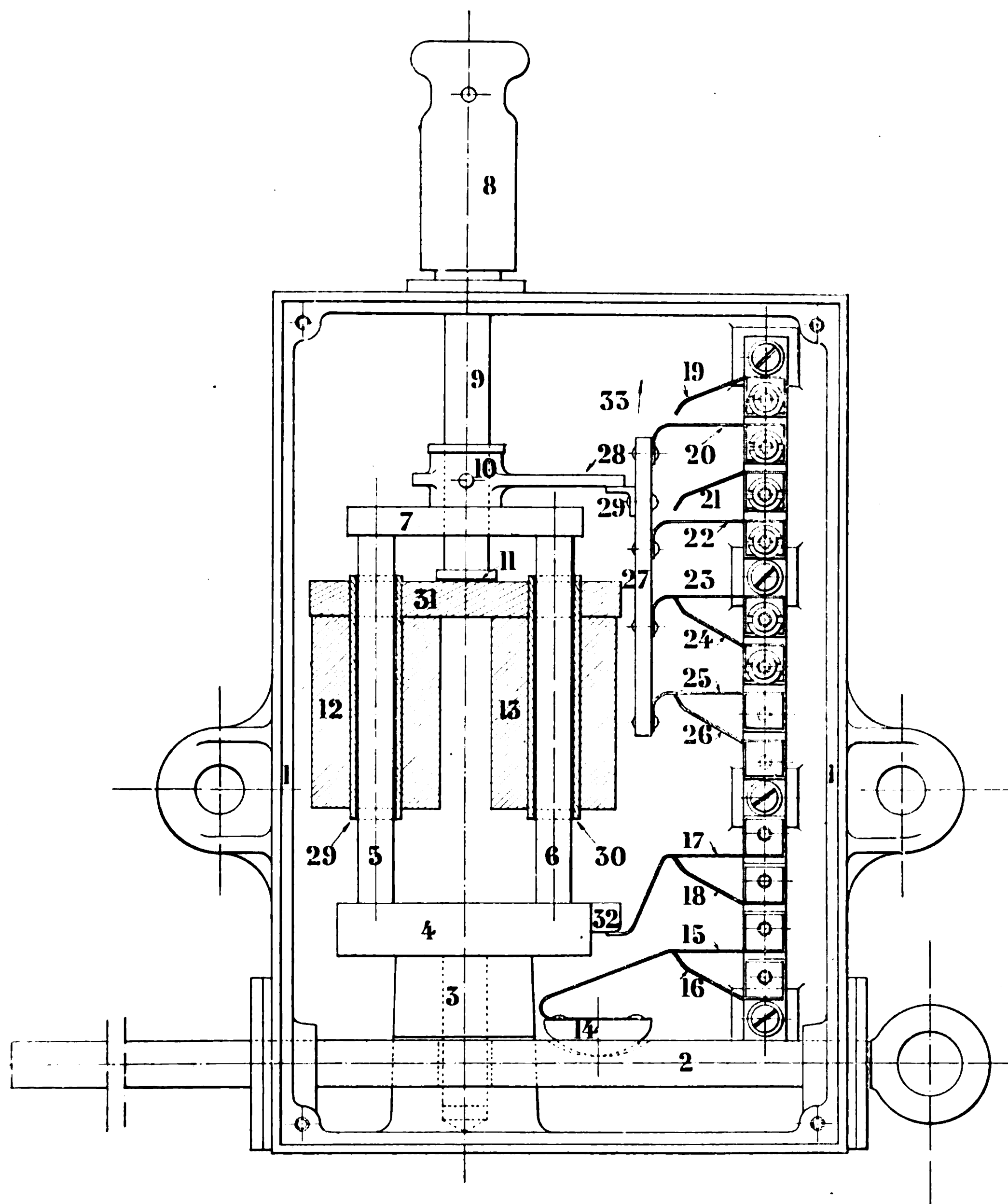


Fig. 108.

Si nous supposons maintenant que le courant soit coupé, l'armature 4 retombera par l'effet de la pesanteur amenant à nouveau le poinçon dans l'encoche de la barre à enclencher.

La serrure électrique peut servir à résoudre les problèmes d'enclenchement les plus variés. On

L'exécution de la serrure est entièrement différente de celle du verrou et, cependant, la conception des deux appareils est semblable, visant à la

simplicité, à la robustesse et à la consommation réduite de courant. Nous avons tenu à présenter les deux appareils au lecteur pour montrer la fertilité du principe du circuit magnétique fermé dans ce genre de construction

Alfred BLOCH-SÉE.

Moulins électriques.

Ce terme très abrégé sert à désigner un moteur hydraulique actionnant une machine dynamo-électrique. Les uns ont fait *hydro-électrique* (1), d'autres préfèrent *hydraulico-électrique* (plus juste sans doute, mais long et désagréable à l'oreille). Il y aurait, pour les statisticiens, une classification à faire pour ces usines et nous y reviendrons tout à l'heure.

En tout cas, on est d'accord ou presque d'accord (car ce principe a aussi ses détracteurs et je me réserve d'en parler une autre fois) pour estimer que, d'un bout de la France à l'autre, ces deux machines (moteur hydraulique et dynamo) ont grand avantage à faire bon ménage. On trouve, comme en toute chose, des ménages très opulents, d'autres modestes quoique bien unis, d'autres enfin prêts au divorce quand l'union a été mal assortie.

On sait qu'un grand recensement industriel, semblable à celui de 1899, fut effectué en 1906 et que les usines hydrauliques furent aussi bien comptées dans chaque département que les établissements n'utilisant que des machines à vapeur. Le résultat du premier de ces recensements (1899), fut publié par l'Office du travail (alors direction du Ministère du commerce, etc., depuis du Ministère du travail, etc.) (2).

Si les nouveaux résultats de 1906 ne peuvent encore être livrés au public, n'étant pas terminés quant à la totalisation des forces motrices, on connaît cependant le nombre d'usines de chaque sorte et le rapprochement en serait très intéressant, on le comprend; malheureusement ce rapprochement ne peut se faire avec une exactitude certaine et voici pourquoi, bien que finalement la statistique y gagne. On avait appliqué en 1899 la même règle au dénombrement des moteurs hydrauliques qu'à celui des machines à vapeur. Or, tandis que ces dernières, une fois hors d'usage, ne comptent plus que comme ferraille et finissent par être fondues dans quelque haut-fourneau, l'eau d'une rivière continue au contraire à couler dans la même commune, à traverser une retenue, alors même que l'usine est en chômage ou abandonnée. Dans le premier de ces deux cas surtout, la résurrection est facile et intéressante depuis les avantages connus de l'électricité; j'en pourrais citer nombre d'exemples.

Par contre, beaucoup de lecteurs ignorent que pour compléter mes statistiques à ce point de vue dans la région normande, particulièrement dans les départements du Calvados et de l'Eure, j'avais été amené à signaler ce petit défaut de recensement au Ministère de l'agriculture, chargé de réunir les renseignements hydrauliques des cours d'eau non-navigables ni flottables pour le service du recensement. L'expérience faite dans les deux départements précités, en vue d'une carte d'ensemble de la région qui fut exposée à Marseille en 1908, conduisait à modifier le questionnaire dont on usait en 1906. On demandait cette fois-ci (question n° 3) : *L'usine est-elle en activité?...; en chômage temporaire?...; abandonnée?...*

C'était là un premier progrès au point de vue de la statistique même, mais on en faisait un second, qui est aussi le motif m'engageant à en donner les présentes confidences à une publication électrique. Toujours comme suite à l'expérience précitée dans la région normande, le questionnaire de 1906 contenait une nouvelle demande (n° 6) : *La puissance de l'usine est-elle utilisée, même accessoirement, pour la production de l'énergie électrique?...*

S'il eût été possible, il eût fallu encore mieux préciser l'usage de cette énergie électrique, car elle peut être de quatre sortes selon moi et je ne crains pas de le répéter : 1° servir seulement à l'éclairage de l'usine; 2° servir à l'industrie même de l'usine (électro-chimie, électro-métallurgie, etc.); 3° être vendue pour la force motrice et l'éclairage, par conséquent être une distribution publique, telle que l'entend l'ouvrage si intéressant du rédacteur en chef, M. Montpellier; 4° enfin n'être utilisée que pour les besoins per-

(1) Du reste, les administrations emploient la désignation *hydro-électrique*.

(2) *Répartition des forces motrices à vapeur* (tome I) *et hydrauliques* (tome II) en 1899. — Imprimerie nationale.

sonnels du propriétaire. Il faut reconnaître que le questionnaire eût été beaucoup trop chargé.

Quoi qu'il en soit, nous pouvons affirmer que, en 1906, *3265 dynamos* étaient en usage en France (avec ou sans secours à vapeur) dans *41 858 usines hydrauliques en activité*.

Pour terminer la question au point de vue général, ajoutons encore que 5111 usines hydrauliques étaient portées comme étant en chômage temporaire et que 6294 avaient été abandonnées, sans mieux préciser l'état du bief. Donc, 53 263 chutes d'eau aménagées ont été l'objet du recensement de 1906 sur les cours d'eaux non navigables ni flottables.

En 1899, on avait bien obtenu un total de 48 860 chutes d'eau aménagées, mais sans la précision actuelle et, par conséquent, sans certitude. Il convenait d'y ajouter alors 1614 usines sur cours d'eau navigables dont nous ne parlions pas non plus en 1906.

Voici, par département, la répartition des 41 858 usines et des 3265 dynamos y fonctionnant :

Départements.	Usines.	Usines électriques.
Ain	633	70
Aisne	300	84
Allier	376	18
Alpes (Basses)	284	24
Alpes (Hautes)	236	12
Alpes Maritimes	298	44
Ardèche	856	65
Ardennes	306	46
Ariège	671	38
Aube	168	30
Aude	247	20
Aveyron	794	30
Bouches-du-Rhône	168	46
Calvados	386	63
Cantal	646	8
Charente	499	31
Charente-Inférieure	372	9
Cher	281	18
Corrèze	683	9
Corse	503	4
Côte-d'Or	452	47
Côtes-du-Nord	1090	30
Creuse	631	23
Dordogne	893	34
Doubs	362	70
Drôme	622	56
Eure	404	153
Eure-et-Loir	292	42
A reporter	13 453	1 124

Départements.	Usines.	Usines. électriques.
Report	13 453	1 124
Finistère	1339	22
Gard	246	8
Garonne (Haute-)	381	14
Gers	312	15
Gironde	375	16
Hérault	178	19
Ile-et-Vilaine	401	17
Indre	399	15
Indre-et-Loire	434	32
Isère	1024	150
Jura	642	48
Landes	544	15
Loir-et-Cher	242	14
Loire	862	33
Loire (Haute-)	855	28
Loire-Inférieure	117	14
Loiret	211	8
Lot	597	6
Lot-et-Garonne	316	14
Lozère	890	5
Maine-et-Loire	342	2
Manche	570	40
Marne	275	53
Marne (Haute)	323	42
Mayenne	321	12
Meurthe-et-Moselle	181	33
Meuse	338	65
Morbihan	770	3
Nièvre	368	18
Nord	203	26
Oise	305	47
Orne	409	45
Pas-de-Calais	351	30
Puy-de-Dôme	1453	32
Pyrénées (Basses-)	1198	65
Pyrénées (Hautes-)	682	67
Pyrénées-Orientales	294	28
Rhin (Haut-) (Belfort)	68	5
Rhône	338	27
Saône (Haute-)	422	86
Saône-et-Loire	630	27
Sarthe	487	26
Savoie	873	54
Savoie (Haute-)	790	51
Seine	16	7
Seine-Inférieure	459	121
Seine-et-Marne	157	24
Seine-et-Oise	373	66
Sèvres (Deux-)	414	2
Somme	254	35
A reporter	37 482	2 758

Départements.	Usines.	Usines. électriques.
—	—	—
Report.	37 482	2 758
Tarn.	592	88
Tarn-et-Garonne.	247	18
Var.	314	28
Vaucluse.	393	55
Vendée.	408	15
Vienne.	431	28
Vienne (Haute-).	690	51
Vosges.	992	192
Yonne.	309	32
Totaux. . .	41 858	3265

Ce total de 41 858 usines peut encore être classé par puissance hydraulique de la manière suivante, chaque usine entraînant avec elle sa production d'énergie électrique :

	Usines.	Usines électriques.
5 ch et plus.	22 137	388
6 — à 10.	10 182	548
11 — à 20.	5 557	856
21 — à 50.	2 890	902
51 — à 100.	635	365
101 — à 150.	165	105
151 — à 200.	63	41
201 — à 500.	70	47
501 — à 1000.	20	16
1001 — à 2000.	17	16
2000 ch et plus.	27	26

On remarque, en premier lieu, sur ce dernier tableau, que plus les usines sont puissantes, plus grand est le nombre de celles qui produisent de l'énergie électrique; au-dessus de 100 ch sur les 165 usines, 105 produisent de l'énergie électrique; au dessus de 500 ch, 20 usines en comptent 16 cas; puis, au-dessus de 1000, le nombre est égal à une unité près : 16 sur 17 usines; 26 sur 27 usines.

Le grand tableau précédent présente aussi quelques particularités dignes d'être signalées. Ainsi, le Puy-de-Dôme tient la tête avec 1453 usines, mais avec seulement 32 usines actionnant des dynamos (pays de pénétration lente aux progrès), tandis que le département de la Seine, avec 16 usines, en a presque moitié (7) pourvues d'électricité! On sera bien plus étonné encore d'apprendre que le département de l'Eure, avec 404 usines seulement, en a 153 pourvues d'un équipement électrique, tandis que le département de l'Isère, sur 1024 usines, n'en compte que 150. Inutile de dire que même sans connaître les puissances de ces usines, elles sont autrement importantes au pays de la « houille blanche », que dans les contrées de la « houille verte »; qu'il existe dans l'Isère plusieurs usines, dont une seule l'emporte ainsi sur toutes celles de l'Eure réunies. Cependant, la même indication se montre dans des départements qui n'ont qu'un voisinage alphabétique sur notre tableau : le Calvados, avec 386 usines, dont 63 agencées pour l'électricité, le Cantal, sur 646 usines, n'en compte que 8 converties à ce nouveau progrès. Malgré la faiblesse de leurs ressources hydrauliques, les contrées bien peuplées et riches, comme le nord-ouest de la France, s'engagent donc dans une bien bonne voie à ce point de vue. Elles y sont, sans doute, aussi poussées par le voisinage de Paris, où la propagande des électriciens est active.

Dans le nord-est encore, nous trouvons de bonnes proportions avec les départements de l'Aisne (300 usines et 84 électriques), du Doubs (362 usines et 70 électriques), de Meurthe-et-Moselle (181 usines et 33 électriques), enfin, de la Haute-Saône (422 usines et 86 électriques); mais c'est le département des Vosges qui l'emporte sur toute la France, avec 192 usines hydro-électriques, sur 992 usines hydrauliques.

Henri Bresson.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

RECETTES & PROCÉDÉS

Emploi du carbure de calcium comme substance desséchante dans les expériences électrostatiques.

Jusqu'ici, lisons-nous dans la *Zeitschrift für Schwachstromtechnich*, on avait employé presque exclusivement le sodium métallique pour dessécher l'air dans les mesures et les expériences électrostatiques, toutes les fois qu'il s'agit de soustraire à l'influence de l'humidité les appareils très sensibles employés. Mais le sodium offre un grave inconvénient : c'est que, au contact de l'air, il se recouvre rapidement d'une couche d'hydroxyde de sodium; or, cette couche empêche, dans une certaine mesure, le sodium métallique restant d'entrer en contact immédiat avec l'humi-

dité qu'il devrait absorber. Par suite, la disparition de l'humidité et le dessèchement s'opèrent très lentement. Aussi M. Th. Wulf a songé à utiliser, comme matière absorbant l'humidité, au lieu du sodium métallique, du carbure de calcium, qui, lui aussi, absorbe très rapidement l'eau : il a ainsi obtenu des résultats qui laissent apparaître l'emploi de ce dernier corps comme avantageux, particulièrement dans les expériences qui se font en plein air et où l'odeur dégagée par l'acétylène est supportable. Le carbure de calcium offre surtout, comparé au sodium, ces avantages que la matière consommée se transforme immédiatement en poudre et tombe sur le sol, au lieu de former une enveloppe protectrice nuisible autour du carbure restant. A noter, de plus, que le carbure de calcium se conserve en magasin bien plus facilement que le sodium et qu'on le rencontre presque partout aujourd'hui.

M. Wulf a démontré, au moyen d'une expérience fort simple, la supériorité du carbure de calcium sur le sodium comme agent de dessiccation. A cet effet, il a disposé sous une cloche en verre imperméable à l'air un hygromètre capillaire Lambrecht, puis il a introduit sous cette cloche, au moyen d'une soufflerie, de l'air ayant préalablement passé au travers d'un récipient d'eau, jusqu'à ce que l'hygromètre indiquât 100 0/0 d'humidité. Par un tube en verre placé en haut de la cloche, M. Wulf a ensuite fait pénétrer dans l'intérieur de ladite cloche une première fois six petits morceaux de carbure, une deuxième fois six petits morceaux de sodium, de volume identique. La diminution de l'humidité, dans les deux cas, a été à peu près la même durant la première heure, mais ensuite on a pu constater que le carbure agissait bien plus rapidement. L'auteur a reproduit dans un tableau, en valeurs numérales, les indications données par l'hygromètre aux différentes heures ayant suivi l'introduction, sous la cloche, du sodium et du carbure.

Ce tableau démontre une action du carbure bien plus énergique que celle du sodium métallique. — G.

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

Sirène électrique à membrane.

Suivant une information que nous empruntons à l'*Elektrotechnische Anzeiger*, la Société par actions C. Lorenz, de Berlin, vient de mettre sur le marché une sirène électrique à membrane qui semble devoir avantageusement remplacer les sonneries à courant continu dans les maisons bourgeoisement habitées, dans les locaux industriels, les sanatoriums, les hôtels, etc., en un mot partout où le tintement de la sonnerie électrique est considéré comme fastidieux ou désagréable. La même sonnerie peut en outre jouer un rôle là où on désire obtenir un signal se différenciant facilement des signaux donnés par les sonneries ordinaires.

La sirène en question émet un son agréable, clair et harmonieux, aussi perceptible que celui de la sonnerie à courant continu de mêmes dimensions. Elle consiste (fig. 109) en une carcasse en fonte divisée en deux compartiments, entre lesquels la membrane se trouve solidement fixée. Le compartiment inférieur porte le pavillon; le compartiment supérieur renferme le système électromagnétique.

Sur la membrane est fixée une petite tige qui porte, à son autre extrémité, l'armature de l'électro-aimant pourvu d'un interrupteur réglable et à contacts de platine. Quand l'armature est au repos, un ressort de contact établit la communication avec une vis de contact pourvue d'un crayon de platine. L'électro-aimant vient-il à être excité, l'armature se trouve attirée avec la petite tige et, par suite des interruptions de contact, elle entre en oscillation. Mais comme, d'autre part, l'armature et la membrane sont rendues solidaires par la petite tige, la membrane entre également en oscillation et elle émet, par suite, un son clair et net. Ce son est la conséquence des vibrations de l'air ambiant provoquées par le va-et-vient de la membrane.

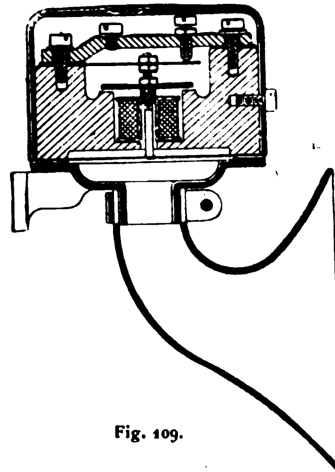


Fig. 109.

On ajoute, si l'on veut, un pavillon à la membrane.

Pour qu'on puisse la fixer à la muraille, etc., la sirène porte, à l'arrière, une patte fondue d'un seul venant avec la carcasse et pourvue de deux entailles. La connexion de l'appareil avec les canalisations s'opère, comme pour les sonneries ordinaires, au moyen de deux bornes spéciales latéralement disposées. — G.

TRACTION

La traction électrique en Amérique.

L'*Electrical Journal*, de Pittsburg, vient de faire connaître quelques-unes des particularités

essentielles de l'équipement du tunnel Saint-Clair, que l'on a électrifié récemment, à l'effet d'en augmenter la capacité.

Les locomotives à vapeur, anciennement employées, ne pouvaient remorquer que des convois de 700 tonnes au maximum; avec les voitures électriques, on peut organiser des trains de 1000 tonnes, et la vitesse est de 16,5 km à l'heure sur les rampes de 2 0/0.

Le courant est fourni par deux turbo-alternateurs triphasés de 1250 kw, sous 3000 volts et à 25 périodes.

Le système adopté est le monophasé, avec fil de prise à suspension caténaire simple dans les gares et modifiée dans les parties souterraines.

On s'est plu à constater combien l'électricité a facilité la ventilation.

Elle a, de plus, permis de mettre en pratique des freins à air, qui avaient été considérés comme dangereux avec la vapeur, parce qu'ils ne permettent pas de réaccoupler assez rapidement, pour que l'air ne fût pas vicié par les machines. — H.

Les chemins de fer électriques au Japon.

La grande densité de la population dans les provinces centrales, le prix néanmoins bas des terrains et la possibilité d'utiliser les lignes de chemin de fer comme lignes vicinales et urbaines ont permis le développement, dans le Japon central, de plusieurs systèmes électriques, bien qu'il y eût déjà d'importants réseaux exploités par la vapeur.

Les principales des lignes électriques sont les suivantes :

Osaka-Kobe : 31 km; double voie; gabarit : 1,44 m; durée du parcours : 66 m; nombre d'arrêts : 32; 8 500 000 voyageurs par an.

Osaka-Sakai-Hamadera : 15,2 km; simple voie; 5 600 000 voyageurs par an.

Kioto-Osaka : 78 km; double voie; écartement : 1,435 m.

Kobe-Akashi (projet) : 18,3 km.

Minomo-Arima (id.) : 28,8 km.

En règle générale, le service à la vapeur est plus rapide que le service électrique; c'est néanmoins ce dernier qui jouit de la préférence.

TRANSFORMATEURS

Un redresseur de courant alternatif.

M. le professeur John J. Montgomery, du collège de Santa-Clara (Etats-Unis), aurait inventé un redresseur de courant alternatif qui, d'après les journaux californiens, doit entraîner une révolution dans l'emploi de l'électricité. On ne possède encore aucun détail sur cette invention; on sait seulement qu'un redresseur de l'espèce, destiné à charger une batterie pour automobile, mesure 24 cm² de section horizontale avec 20 cm de hauteur. Il s'agirait, croit-on, d'un balai tournant ou d'une permutatrice. — G.

Quelques applications importantes du convertisseur.

La société Conz Elektrizitæt de Hambourg construit un nouveau convertisseur particulièrement destiné à l'alimentation des lampes de projection pour cinématographes, ainsi qu'à la charge des batteries d'automobiles électriques. Le courant pénètre d'un côté de la machine sous la tension à laquelle il est produit à la station génératrice; de l'autre côté, il sort sous sa tension réduite. Comme, selon la tension disponible, il suffit de transformer seulement une partie de l'énergie, tandis que le reste est emprunté directement au réseau, on obtient un rendement très élevé de l'ensemble. C'est ainsi, par exemple, qu'un convertisseur débitant 50 ampères sous 60 volts au secondaire, et alimenté par du courant à la tension primaire de 220 volts, fonctionne avec une perte d'énergie de 12 0/0 seulement. L'alimentation d'une lampe à projection de 60 volts et 50 ampères, à supposer que le courant se vende 25 centimes le kw-heure, revient donc à 85 centimes; tandis que la dépense, en cas d'alimentation fournie directement par le réseau avec insertion des rhéostats convenables, s'élèverait à 2,75 fr. La charge d'une batterie d'automobile de 40 éléments, ayant une capacité de 180 ampères-heure et pouvant effectuer un parcours de 100 à 120 km, à supposer que le courant se vende 25 centimes le kw-heure, reviendrait à environ 3,50 fr; tandis que, avec l'emploi des résistances de charge ordinaire, la même charge coûterait 9,90 fr. Les chiffres ci-dessus montrent éloquemment le caractère économique du nouveau convertisseur. — G

USINES GÉNÉRATRICES

L'usine hydraulico-électrique d'Ackersand (Suisse).

Suivant une information de l'*Elettricità*, la Société d'électricité de la Lonza vient d'installer à Ackersand sur la Viège, affluent du Rhône, un peu en amont de la ville de Viège, une station centrale capable de fournir 20 000 ch et principalement destinée à alimenter une usine électrochimique du voisinage. Cette station centrale présente, au point de vue hydraulique, les particularités suivantes : elle utilise une chute de 700 m; l'eau est dérivée par un canal souterrain de 11 km que prolonge une conduite forcée de 700 mm descendant droit sur la station centrale. Cette dernière comprend une grande salle affectée aux machines de 66 m sur 12 m, dans laquelle il y a actuellement deux groupes de 5500 ch, formés chacun d'une roue Pelton et d'un alternateur triphasé à commande directe qui donne du courant

sous 13 500 volts. On pourra aménager, dans la même salle, trois autres groupes semblables. Les roues Pelton employées, construites par la maison Piccard et Pictet de Genève, ont 2,40 m de diamètre; leurs distributeurs comportent un réglage automatique et un réglage à la main; en outre, sur chaque turbine, un servomoteur à huile sous pression commande un second distributeur mobile dans lequel passe l'eau à sa sortie du distributeur fixe. Le distributeur mobile dirige l'eau sur la roue ou la fait passer en dessous, suivant les besoins. — G.

Une installation aéroélectrique en Angleterre.

MM. J. G. Childs et Cie, de Londres, viennent de construire, pour une exploitation agricole située à Buckenhill, Bromyard, Worcester, une installation électrique actionnée par une turbine atmosphérique. La turbine, de 7,30 m de diamètre, est montée sur une tour en acier haute de 22,8 m et distante d'environ 400 m de la maison d'habitation. La dynamo génératrice est placée au pied de la tour; la batterie et le tableau de distribution se trouvent logés dans une dépendance du bâtiment principal. Le courant se rend de la dynamo à une batterie d'accumulateurs par de solides câbles aériens en cuivre que portent des isolateurs en porcelaine montés sur des poteaux. La dynamo, dont la vitesse angulaire varie de 400 à 1600 tours par minute, a un induit disposé verticalement et actionné par une courroie de 127 mm attelée sur l'arbre vertical, à l'extrémité supérieure duquel est montée la turbine. La dynamo a une puissance de 4 kw à la tension normale d'environ 70 volts. La batterie consiste en 28 éléments; elle a une capacité utile de 460 ampères-heure au régime de décharge en dix heures. Elle est partagée en deux groupes égaux dont l'un quelconque peut servir à l'alimentation du réseau d'éclairage. Ce dernier est établi pour une tension de 25 volts et il comprend une centaine de lampes Osram à filament métallique. Les dispositions convenables ont été prises afin d'utiliser la tension de 50 volts pour actionner un moteur qui donne indifféremment de la force motrice à un hache-paille, à une scie circulaire et à un coupe-racines. Le moteur est installé à environ 70 m de la maison, logé sous un hangar; il est relié à la batterie au moyen d'un câble à enveloppe de plomb, placé sous terre. L'installation, en marche depuis plus d'un mois, est entièrement automatique. Elle est pourvue d'un système de commande, breveté par les constructeurs, qui consiste en trois ailes dont deux, disposées en saillie, forment un angle d'environ 20° avec la partie mobile de la turbine. Deux des ailes sont reliées ensemble; par suite, quand il s'agit d'arrêter la turbine, il suffit de les abaisser en leur faisant prendre une position horizontale; alors, la turbine se place immédiatement par le travers du vent et s'arrête. En outre, les ailes sont équilibrées de telle manière que, quand le vent atteint une vitesse déterminée, elles tendent à prendre une position inclinant vers l'horizontale et à placer la turbine de manière que l'action du vent, selon le degré de vitesse de ce dernier, soit plus ou moins forte. Tous les principaux paliers sont à billes et le mécanisme se trouve protégé par une carcasse en fonte où il baigne dans l'huile : aussi, on pourrait abandonner l'installation à elle-même douze mois durant sans avoir à lubréfier les organes. Cette installation est garantie pour produire au moins 3000 kw dans l'année. En un laps de temps de douze heures, elle a fourni, ces jours derniers, 14 kw avec une vitesse du vent de de 24 km à l'heure (6,6 m par seconde). — G.

Bibliographie

Encyclopédie électrotechnique, par un Comité d'ingénieurs spécialistes. (L. Geisler, éditeur, Paris.) Prix de chaque fascicule, 2,50 fr.

Cette utile et intéressante collection se compose actuellement des fascicules suivants :

1er fascicule : *Electrostatique*, par E. Vigneron;

19e fascicule : *Emploi des accumulateurs*, par F. Loppé, secrétaire de l'*Encyclopédie*;

43e fascicule : *Essais des machines électriques*, par M. F. Loppé;

10e fascicule : *les Wattmètres*, par H. Armagnat;

53e fascicule : *Précis de législation de l'électricité*, par M. Laboureur.

Le 1er fascicule expose les faits expérimentaux et les lois de l'électrostatique. On y trouve la description détaillée des électromètres de laboratoire et ceux employés dans les stations centrales.

Le 10e fascicule traite d'une manière aussi claire que complète de l'importante question des wattmètres électrodynamiques, électrostatiques, etc. Ces derniers étant toutefois inutilisés jusqu'ici dans l'industrie. A signaler : le chapitre traitant de la mesure de la puissance dans les systèmes triphasés et celui relatif aux wattmètres thermiques. Ce fascicule est certainement l'un des plus intéressants de cette Encyclopédie.

Dans le 19e, M. Loppé passe en revue les différentes applications des accumulateurs, il s'y occupe plus particulièrement de la détermination de la capacité d'une batterie devant assurer un service donné. Cette étude essentiellement utile a pour conclusion naturelle l'établissement d'un type de marché et l'exposé des essais

de réception d'une batterie devant répondre à ce marché.

Dans le 43e fascicule, M. Loppé, reproduisant les conférences qu'il a données à l'Ecole supérieure d'Electricité, traite des mesures mécaniques auxquelles donne lieu l'essai des machines électriques. On y trouve les procédés de mesure de longueurs, de vitesses, d'accélérations, la description et l'usage des freins et des dynamomètres qui sont utilisés industriellement pour mesurer la puissance mécanique.

Enfin dans le 53e fascicule, M. Laboureur expose et commente les textes des lois, décrets et arrêtés actuellement en vigueur concernant la législation de l'électricité : 1° relativement au transport et à la distribution de l'énergie électrique; 2° à la production et à l'utilisation de cette énergie. Rappelons que cette Encyclopédie comportera 54 fascicules et souhaitons-lui bonne continuation d'un succès très mérité.

M. Aliamet.

Stromverteilung, Zæhlertarife und Zæhlerkontrolle bei Stædtischen Elektrizitætswerken und Ueberlandzentralen. (*Distribution du courant, tarifs au compteur et contrôle des compteurs dans les stations centrales urbaines et intercommunales*), par Carl Schmidt, ingénieur à Saint-Pétersbourg. Un volume format 215 × 145 mm de 99 pages, avec 4 figures et 10 tableaux de courbes graphiques. Prix, broché 2,60 mark. (Berlin, Julius Springer éditeur, 1910.)

L'apparition des lampes à filament métallique, la popularité acquise par l'éclairage électrique, l'utilisation du courant pour les fins les plus diverses, l'extension des réseaux de distribution sur des étendues toujours plus vastes avec le recrutement de clients qui ne font qu'une faible consommation, tous ces facteurs nouveaux, en influençant l'exploitation des stations centrales, ont fait naître la nécessité de reviser complètement les méthodes jusqu'ici suivies dans le calcul de la distribution du courant, ainsi que dans la détermination des tarifs à appliquer. En prévision de cette revision qui, pour donner des résultats convenables, exigera une stricte unité de méthode, M. Carl Schmidt expose, dans le livre ci-dessus, les constatations qu'il a personnellement faites au cours de longues années de pratique. Constatations dont un bon nombre sont en opposition avec les vues généralement admises à propos de la distribution du courant, de la fixation des tarifs au compteur et du contrôle des compteurs. Il a divisé son ouvrage en deux parties à peu près égales dont la première est consacrée à la distribution du courant. Dans la seconde partie, traitant spécialement de la fourniture de l'énergie électrique au consommateur, des tarifs et du contrôle des compteurs, M. Carl Schmidt étudie successivement les questions suivantes : I. Frais de génération et de distribution du courant; II. Tarifs avec taxes fondamentales et rabais suivant la durée d'utilisation; III. Calcul des recettes et dépenses dans la fourniture faite aux petits consommateurs; IV. Tarifs pour les petits consommateurs; V. Tarifs pour les gros consommateurs (banques, administrations, magasins, théâtres, force motrice, éclairage des rues, etc.). Bien qu'il n'ait pas la prétention de traiter à fond toutes les questions que comporte le sujet examiné, le livre ci-dessus ne laisse pas de fournir maintes indications précieuses pour la réglementation nouvelle qui ne tardera pas à s'imposer dans l'exploitation des stations centrales.

Elektrophysikalische Rundschau (*Revue électrophysique*). Format : 240 × 155 mm. Prix de l'abonnement annuel : 6,25 fr (Editeur : Ernest Ruhmer, à Berlin).

Cette nouvelle revue, fondée par M. Ernest Ruhmer, paraît depuis le 1er octobre 1909. Elle est destinée à l'étude de la branche électrophysique, et elle se propose de signaler et commenter les nouveaux progrès (découvertes et inventions) réalisés dans cette branche. Contrairement aux publications similaires qui se consacrent presque exclusivement aux investigations théoriques, elle doit s'attacher particulièrement au côté pratique des questions examinées. M. Ruhmer se propose de faire provisoirement paraître sa nouvelle publication une fois par mois.

Comment on construit un aéroplane, par R. Desmons, brochure de 28 pages avec schémas et figures. (L. Vivien, éditeur.) Prix : 1 fr.

L'auteur explique en ces quelques pages comment il s'y est pris pour inventer et construire un aéroplane avec des moyens sommaires et en quelques jours.

Causeries sur l'aviation. — Qualités que devront posséder les aéroplanes et les hélicoptères de l'avenir, par A. Micciollo. Une brochure de 195 pages. (L. Vivien, éditeur.) Prix : 3,50 fr.

En dehors des questions générales abordées dans cette brochure, on y trouve une étude fort intéressante de l'hélice, cet organe si important et qui donne la vie aux aéroplanes.

Wirtschafts-und Verwaltungsstudien mit besonderer Berücksichtigung Bayerns. Herausgegeben von Georg Schanz. XXXVIII. Die Unterseekabel (*Etudes économiques et administratives, particulièrement au point de vue bavarois. Publiés par Georg Schanz. XXXVIIIe volume. Les câbles sous-marins*), par le doct. August Roeper. Un volume format 230 × 150 mm de XIV-196 pages, avec carte. Prix, broché : 6 mark (Leipzig, A. Deichert, éditeur, 1910).

En même temps qu'elle développait ses flottes de guerre et de commerce, l'Allemagne n'a pas négligé de se préoccuper de la question connexe des câbles sous-marins : en effet, elle a déjà établi un réseau de lignes télégraphiques sous-marines qui mesure presque 30 000 km et qui doit recevoir encore, dans un avenir prochain, de très importantes extensions. Mettant à profit l'expérience acquise par les pays étrangers et surtout par l'Angleterre, elle a créé, pour sa télégraphie sous-marine, une nouvelle industrie nationale et elle est parvenue depuis plusieurs années déjà à construire exclusivement par ses propres moyens. De pareils travaux devaient naturellement trouver leur expression dans la littérature technique : aussi, les ouvrages consacrés aux câbles sous-marins sont-ils déjà assez nombreux en Allemagne. L'étude que nous signalons ci-dessus est un ouvrage de

vulgarisation et de référence destiné à attirer l'attention des cercles commerciaux, industriels et militaires sur ce nouveau terrain, généralement peu connu jusqu'à ce jour, ouvert à l'activité allemande. L'auteur y examine les câbles sous-marins au double point de vue de leur valeur militaire et économique, sans négliger les traits essentiels de la partie technique à laquelle il consacre une quarantaine de pages. Il envisage tout particulièrement les développements nouveaux que doit prendre, avec le temps, la télégraphie sous-marine, en analysant de près la politique suivie, en matière de câbles, par les différentes grandes puissances. M. Roeper a ajouté à son livre une carte très détaillée du réseau mondial sous-marin présentement existant.

Etude sur l'organisation rationnelle des usines. *Règles générales. Services techniques. Magasins. Fabrication. Service commercial. Comptabilité*, par Jules Simonet, ingénieur. 2 édition complètement remaniée et augmentée. Un volume, format 25 × 16 cm de 202 pages. Prix : 7,50 fr (Paris, H. Dunod et E. Pinat, éditeurs).

Sous le titre trop modeste *d'étude sur l'organisation rationnelle des usines*, vient de paraitre un important volume sur l'administration des industries. Son auteur, M. Jules Simonet, ingénieur des Arts et Métiers, a mis, sous une forme claire et facile, le fruit d'une expérience personnelle déjà ancienne.

Directeur de plusieurs établissements industriels, il s'est rendu compte par lui-même des nécessités quotidiennes, aussi bien d'une entreprise de mécanique générale que des spécialités contemporaines les plus importantes, telles que bicyclettes et automobiles, machines à coudre, armes, applications diverses de l'électricité. Les indications contenues dans l'ouvrage sont exemptes de tout parti-pris et présentées dans un ordre rigoureusement méthodique.

L'auteur examine successivement tous les services que doit comporter une usine importante et donne, sur chacun d'entre eux, toutes les précisions utiles, avec de nombreux documents à l'appui.

Il traite d'abord de l'organisation d'ensemble et des services généraux (administration, personnel, etc.); puis de chacun des services particuliers qu'il classe en cinq catégories :

1° Les services techniques;
2° Les magasins;
3° La fabrication;
4° Le service commercial;
5° La comptabilité.

Au cours de l'étude de chacun de ces services, qu'il est impossible d'analyser ici, l'auteur traite notamment et en détail les questions primordiales d'établissement des prix de fabrication et de revient.

En 1902, la *Revue de Mécanique* avait déjà publié, du même auteur, une série de notes sur ce sujet qui n'avait jamais été traité dans cet esprit pratique. Leur succès, auprès de tous ceux qui s'occupent d'industrie mécanique, a conduit l'auteur à les développer et à les compléter dans l'ouvrage qui vient de paraître.

Tous les ingénieurs et industriels les liront avec fruit.

Nouvelles

La Commission d'admissibilité des transports en commun s'est réunie le 28 février à l'Hôtel-de-Ville, sous la présidence du Préfet de la Seine.

La Compagnie des Omnibus, dont la demande est retenue par la commission, accepte l'intégralité du cahier des charges, sauf quelques précisions de détail à régler, concernant notamment l'éclairage des poteaux de trolley et les frais de réfection des chaussées.

MM. Francq, Descubes et Favaron font toutes réserves sur ce dernier concours, disant qu'ayant accepté les conditions préalables fixées par le conseil, il n'y avait pas lieu à nouveau concours et maintiennent simplement leur demande antérieure.

La Compagnie des Omnibus reste seule demanderesse. Le Conseil municipal sera convoqué du 7 au 10 mars pour ratifier le choix du nouveau concessionnaire.

***

Notre excellent confrère la *Technique Moderne* a organisé, pour le premier semestre de 1910, une série de conférences sur les sujets suivants :

Vendredi 11 février. — **L'Apprentissage industriel et l'enseignement professionnel obligatoire, par P. Astier, député, président de la commission du Commerce et de l'Industrie à la Chambre, rapporteur du projet de loi sur l'enseignement technique.**

Vendredi 25 février. — **La Métallographie microscopique et ses applications industrielles, par L. Guillet, professeur du cours de métallurgie et de travail des métaux au Conservatoire national des Arts et Métiers.**

Mercredi 9 mars. — **La Formation des ingénieurs en France et à l'étranger, par A. Pelletan, inspecteur général des mines, sous-directeur de l'Ecole nationale supérieure des mines.**

Vendredi 18 mars. — **Les Moteurs et gazogènes à gaz pauvre, par Letombe, ingénieur des Arts et Manufactures.**

Mercredi 13 avril. — **Les rayons ultra-violets et leur application industrielle à la stérilisation des eaux et autres liquides, par le Dr Courmont, professeur à la Faculté de médecine de l'Université de Lyon, membre correspondant de l'Académie de médecine, et le Dr Nogier, professeur de phy-**

sique à la Faculté de médecine de l'Université de Lyon.

Mardi 26 avril. — Les Appareils rapides de télégraphie, par Devaux-Charbonnel, ingénieur des Télégraphes, professeur à l'Ecole supérieure des Télégraphes.

Mercredi 11 mai. — La Technique des ballons dirigeables, par le capitaine Do, ancien élève de l'Ecole polytechnique, capitaine au bataillon des aérostiers militaires.

Mardi 24 mai. — L'Aviation, par M. Marchis, professeur à la Faculté des sciences de l'Université de Paris.

Mercredi 8 juin. — Employeurs et employés, par M. Bellom, ingénieur en chef au corps des mines, professeur à l'Ecole nationale supérieure des mines.

Mercredi 22 juin. — L'Eclairage par incandescence, par le capitaine Nicolardot, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, docteur ès sciences, chef du laboratoire de la section technique d'artillerie.

La plupart de ces conférences seront agrémentées de projections photographiques et même de vues cinématographiques.

Ces conférences auront lieu dans la grande salle de l'Hôtel des Sociétés Savantes, 8, rue Danton, à 9 heures du soir.

S'adresser pour les cartes d'entrée gratuite au directeur de la *Technique Moderne*, 49, quai des Grands Augustins, Paris.

***

La commune de Lavelade (Ardèche) va être prochainement éclairée à l'électricité. Les travaux d'installation sont actuellement en cours.

***

La ville de Brioude (Haute-Loire) vient d'accorder la concession de l'éclairage électrique à M. Gryois.

***

La municipalité de Brest vient de reporter au 31 mars 1910, 5 heures du soir, l'expiration du délai pour le dépôt des soumissions au concours ouvert pour la distribution de l'énergie électrique.

***

La Compagnie du gaz de Lyon vient d'obtenir la concession de l'éclairage électrique de la ville de Trévoux, dans l'Ain.

***

La *Compagnie parisienne de distribution d'électricité* convoque ses actionnaires en assemblée générale pour le 11 mars, à l'effet d'autoriser une émission d'obligations pour le chiffre de 100 millions, dont la moitié serait émise immédiatement. La valeur nominale de ces obligations serait de 400 fr et rapporteraient 3,75 0/0.

***

M. Corréard, concessionnaire de l'éclairage électrique à Clelles (Isère), a eu l'heureuse idée de faire construire un moulin électrique ambulant, qui permet aux propriétaires de moudre eux-mêmes leur blé.

***

La concession des tramways Nord de Paris expire en juin 1910. Les Compagnies des tramways Nord, des tramways du Nord-Ouest, du tramway d'Enghien à la Trinité et de Paris à Saint-Germain, ont adressé au Conseil général de la Seine un projet qui consiste à fusionner ces différentes compagnies en une société unique exploitant ces lignes.

***

La concession de l'éclairage au gaz de la ville de Guise (Aisne), venant à expiration dans cinq ans, la municipalité se propose d'étudier, dès à présent, les propositions qui lui seraient soumises pour l'éclairage électrique.

***

La nouvelle Compagnie du gaz de Pontarlier (Doubs) a l'intention de distribuer l'énergie électrique pour l'éclairage.

***

Le traité pour la distribution de l'énergie électrique (lumière et force motrice) dans la commune de Romainville, vient d'être approuvé par le Conseil municipal.

***

Le Conseil municipal de Pont-Saint-Vincent (Meurthe-et-Moselle) vient d'approuver les propositions qui lui ont été faites par la Compagnie du gaz de Nancy pour l'éclairage au gaz et pour l'éclairage électrique.

***

La commune de Sargé (Loir-et-Cher) sera prochainement dotée d'une distribution d'énergie électrique pour l'éclairage municipal et privé. Une concession de vingt ans a éte accordée à M. Le Déan.

***

M. Lavaud, propriétaire du moulin Authier, commune de Coussac-Bonneval (Haute-Vienne) demande la concession de la distribution d'énergie électrique dans cette localité.

***

La ville du Cateau (Nord) fait appel à la concurrence des Sociétés d'électricité pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique, les pourparlers avec la Compagnie du gaz n'ayant pas encore abouti.

*
* *

Le 12 janvier dernier, des expériences de téléphonie avec le microphone Egner-Holstrœm ont eu lieu entre le palais royal de Stockholm et le palais grand-ducal de Karlsruhe. Ces expériences ont donné d'excellents résultats. La ligne passait par Helsingborg, Copenhague, Hambourg. Au cours de février un service régulier direct, utilisant le même microphone, doit être installé entre Stockholm et Hambourg, pour être ensuite étendu jusqu'à Berlin, puis jusqu'à Paris.

*
* *

L'*Elektro physikalische Rundschau* signale une nouvelle sensationnelle en provenance de Budapest. Un ingénieur hongrois, M. Stefan Benko, aurait construit une nouvelle pile donnant des quantités d'électricité considérablement plus importantes que celles fournies par les piles jusqu'ici connues. Une batterie d'éléments Benko, du volume de trois boîtes de cigares, serait parvenue à faire marcher à une allure de 18 km à l'heure, une automobile portant quatre voyageurs. — G.

*
* *

La Société de l'Union électrique ayant son siège à Saint-Claude (Jura) vient d'entreprendre l'étude d'un réseau de distribution d'énergie électrique destiné à fournir l'éclairage aux communes de Lautenay, Outriaz, Brénod, Corcelles, Champsor, Lompnes et Hauteville.

*
* *

Le système métrique sera appliqué en Danemark à partir du 1er avril 1910 pour toutes les mesures officielles. Il sera rendu obligatoire dans tout le pays à partir du 1er avril 1912.

*
* *

Parmi les cours du deuxième semestre qui seront professés à la Faculté des sciences de Paris et qui ouvriront le 1er mars 1910, nous citerons les suivants :

Moteurs thermiques et mécanismes, par M. Kœnigs les mardi à 8 heures 1/2, jeudi à 10 heures 1/4. Travaux pratiques, les mardi à 4 heures.

Ions dans les électrolytes et colloïdes, par M. J. Perrin, le samedi à 3 heures 1/4.

Ces cours sont publics.

*
* *

La Compagnie du gaz de Millau (Aveyron) vient d'obtenir la concession de l'éclairage électrique de cette ville.

*
* *

Le Syndicat professionnel des industries électriques, dont le siège est 11, rue Saint-Lazare, a reçu de l'un de ses établissements adhérents une somme de 5000 francs, destinée, suivant les intentions du donateur, à secourir les familles d'ouvriers éprouvées par les inondations et dignes d'intérêt.

Renseignements industriels et financiers

ÉNERGIE ÉLECTRIQUE DE L'AZERGUES

Société anonyme française en formation. — Siège social provisoire, rue Président-Carnot, n° 9, Lyon (Rhône). — Objet : L'obtention et l'exploitation de toutes concessions et autorisations pour l'éclairage par l'électricité, pour le transport de l'énergie électrique, pour la distribution de la force motrice, l'utilisation et la distribution sous forme de lumière, de chauffage, de force motrice de l'énergie électrique louée ou achetée et enfin toutes exploitations d'applications industrielles de l'énergie électrique et entreprises quelconques s'y rattachant :

Durée : Trente années.

Capital social : Un million cinq cent mille francs divisé en 15 000 actions de 100 fr chacune dont 1250 actions d'apports et 13 750 à souscrire en numéraire.

Apports : MM. Cinquin et Cottin, fondateurs, apportent à la société : les conventions intervenues entre MM. les maires de trente-huit communes aux termes desquelles MM. les maires de ces trente-huit communes ont autorisé MM. Cinquin et Cottin à placer les conduits, poteaux, consoles, fils, destinés à la distribution du courant électrique pour l'éclairage desdites communes, options diverses, contrats, concessions, études, démarches, etc., etc. En rémunération il leur est attribué 1250 actions entièrement libérées et cent vingt-cinq mille francs en espèces. M. Cottin est administrateur délégué et directeur technique statutaire avec des appointements de huit mille francs annuellement payables par douzièmes à la fin de chaque mois.

Partage des bénéfices : 5 0/0 à la réserve légale, 5 0/0 d'intérêts fixes aux actions et le surplus 85 0/0 aux actionnaires, 5 0/0 à la direction et 10 0/0 au conseil d'administration.

L'assemblée générale se réunit une fois par an par un avis inséré 25 jours à l'avance dans un journal légal de Lyon. Les assemblées constitutives peuvent être convoquées, la première, l'avant-veille du jour de la réunion et la deuxième, au moins six jours à l'avance dans un journal d'annonces légales de Lyon.

Les fondateurs,
CINQUIN et COTTIN.

L'industrie électrique allemande en 1909.

La *Gazette de Voss* vient de publier, sur la situation actuelle de l'industrie électrique allemande, une intéres-

sante étude dont les passages essentiels peuvent se résumer comme il suit :

Cette industrie n'a presque pas eu à souffrir de la dépression qui a pesé, dans ces derniers temps, sur les affaires en général. Bien plus, certaines entreprises ont même réalisé, pour 1908 et 1909, des bénéfices supérieurs à ceux du passé : en effet, la société « Allgemeine Elektrizitæts », les compagnies Siemens et Halske et Schuckert ont chacune distribué à leurs actionnaires, en 1909, des dividendes en augmentation de 1 0 0 sur ceux des précédents exercices. Le fait est dû aux applications toujours plus étendues et plus nombreuses que rencontre le courant électrique et aux perfectionnements industriels introduits dans la fabrication.

En ce qui concerne les dynamos, les moteurs électriques, etc., la préférence va aux types moyens et petits, en même temps que les turbines sont de plus en plus recherchées. L'industrie minière, notamment, a toujours davantage recours aux applications électriques.

Quant au commerce allemand extérieur, le tableau suivant, dressé d'après les statistiques officielles, donne une idée de son développement :

	Exportations		Importations	
	Janvier — Novembre 1909	1908	Janvier — Novembre 1909	1908
	Quintaux métriques		Quintaux métriques	
Totalité des produits électrotechniques	701 298	727 232	26 067	35 682
Dont :				
Dynamos jusqu'à 25 kg.	2 389	2 128	212	194
» de 25 kg. à un quintal métrique.	11 232	11 243	487	406
» de 1 à 5 quintaux métriques.	33 099	34 020	1 689	1 600
» de plus de 5 quintaux métriques.	166 971	208 146	6 015	7 226
Armatures, collecteurs.	23 870	25 950	709	633
Accumulateurs	39 723	40 285	130	110
Câbles.	299 032	280 263	8 448	17 748
Lampes à incandescence.	13 418	8 862	1 291	798
Appareils télégraphiques, téléphones.	14 814	13 739	670	646
Dispositifs électriques pour l'éclairage et le transport à distance.	64 321	71 254	3 472	3 143
Appareils de mesure, d'enregistrement et compteurs.	10 858	9 562	876	730
Lampes à arc.	6 721	6 802	182	192

Mais, quelque important que soient les débouchés qu'elle rencontre à l'étranger, c'est surtout en Allemagne que l'industrie électrique nationale trouve l'occasion d'exercer son activité. L'utilisation du courant sous forme d'éclairage et de force motrice se développe de plus en plus comme le montrent les chiffres suivants, qui indiquent la consommation à laquelle ont dû pourvoir les stations centrales de Berlin durant la période du 1er juillet 1899 au 30 juin 1909 :

1908/1909.	157 887 625 kw	1903/1904.	98 501 404 kw
1907/1908.	155 115 135	1902/1903.	85 768 679
1906/1907.	142 921 816	1901/1902.	79 628 146
1905/1906.	128 103 848	1900/1901.	70 284 412
1904/1905.	111 572 782	1899/1900.	50 014 280

L'idée d'étendre les avantages de l'électricité aux centres d'habitations rurales — tant pour les opérations agricoles que pour les travaux industriels — par la création d'usines électriques, a été parfaitement accueillie en Allemagne, où l'on rencontre déjà un très grand nombre de pareils établissements en pleine prospérité.

Quant à l'électrification des grandes voies ferrées, ce n'est plus là, malgré les hésitations manifestées par les autorités, qu'une question de temps, et cela non seulement en Allemagne, mais encore dans de nombreux autres pays d'Europe. L'industrie allemande est aujourd'hui en mesure, techniquement et financièrement, de s'attacher avec succès à la solution de cet important problème.

Ce sont ses ressources financières qui ont permis à cette industrie de faire face à la dépression générale qui a caractérisé les années de 1908 et de 1909. Grâce à leurs disponibilités, les grandes maisons allemandes de construction peuvent aujourd'hui s'engager elles-mêmes dans d'importantes entreprises d'exploitation électrique et amener ainsi du travail à leurs ateliers et chantiers.

On peut donc envisager avec confiance l'avenir qui attend l'industrie électrique allemande. — G.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Compteur d'induction système Aron : *Compagnie des Compteurs Aron*, 200, quai Jemmapes, Paris.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

2e SÉRIE. — TOME XXXIX. N° 1003 19 Mars 1910

TRENTIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

SOMMAIRE

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 ET 49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 47 ET 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1910

ABONNEMENTS, 12 mois = FRANCE : 20 fr. — UNION POSTALE : 25 fr.
Le numéro : 50 centimes.

Le poste de télégraphie sans fil

DE BOULOGNE-SUR-MER

Le poste de télégraphie sans fil, établi à Boulogne-sur-Mer (fig. 110), et dont l'installation vient d'être terminée, est exploité par l'Administration des Postes et des Télégraphes.

Il présente cette particularité qu'il peut fonctionner avec deux systèmes différents : le système ordinaire, adopté par l'Administration, qui donne d'excellents résultats dans les stations déjà en fonctionnement aux Saintes-Maries de la Mer et à Alger, et le système à ondes dirigeables Bellini et Tosi.

Avant de décrire l'installation de Boulogne-sur-Mer, il est indispensable de donner des détails sur le système de MM. Bellini et Tosi qui permet de diriger les ondes en télégraphie sans fil.

On appelle *système dirigeable* celui qui a la propriété de concentrer les ondes, lors de leur émission, de manière à les envoyer dans une direction déterminée et de limiter la réception à la direction choisie.

Lors des premières applications des ondes hertziennes à la transmission des signaux télégraphiques, on constata un grave inconvénient dû à la répartition sensiblement uniforme de ces ondes dans toutes les directions. Dans ces conditions, tous les postes situés dans le rayon d'action de la station de transmission peuvent recevoir les communications qui ne leur sont point destinées ou bien être troublés dans leur fonctionnement.

Cet inconvénient peut, dans certains cas, constituer un avantage; tel est le cas d'un navire en mer qui transmet des signaux de détresse. C'est également une propriété utile lorsque l'on ne connaît pas la position du poste avec lequel on veut entrer en communication.

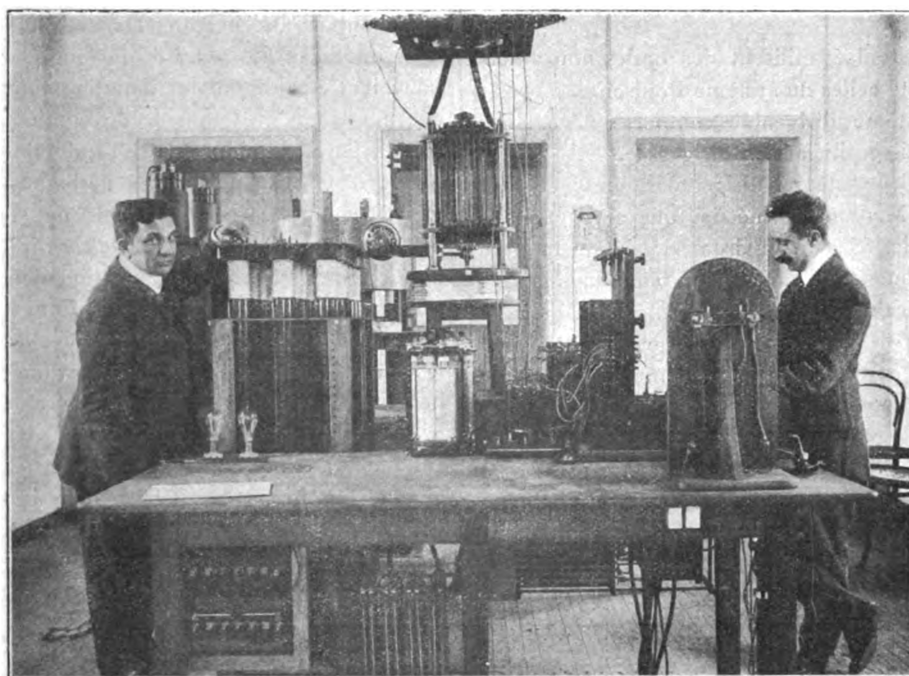


Fig. 110.

Le but poursuivi consiste à diriger les ondes hertziennes de telle manière que la communication ne soit possible qu'entre les deux postes intéressés, sans que les signaux puissent être troublés par les émissions provenant d'autres stations situées dans des directions différentes et transmettant en même temps. On obtient ainsi le secret des communications et l'on évite les troubles dans les autres postes.

Le seul moyen dont puissent disposer les installations ordinaires de télégraphie sans fil pour se mettre à l'abri des perturbations de source

étrangère est la syntonie; mais ce n'est pas toujours un remède efficace, car une station peut troubler les communications entre deux postes syntonisés en émettant des ondes d'intensité suffisante très amorties, même lorsque les deux

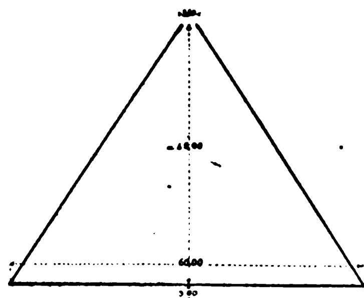


Fig. 111.

postes syntonisés utilisent des ondes non amorties comme celles du système Poulsen.

Un système dirigeable comporte nécessairement un dispositif aérien dirigeable.

Parmi les systèmes dirigeables, on peut citer celui de Marconi, formé par une antenne horizontale de 330 m environ de longueur qui rayonne ou reçoit, suivant son plan, dans le sens opposé à celui de l'extrémité isolée. Utilisé dans les postes de Clifden (Irlande) et de Glace-Bay (Canada), ce système n'est réellement efficace que que si la hauteur verticale de l'antenne est presque négligeable par rapport à sa longueur, c'est-à-dire lorsque la partie horizontale se trouve presque à fleur du sol. Dans ces conditions, le résultat obtenu n'est bon que jusqu'à une petite distance du poste transmetteur.

L'installation toute spéciale de ces antennes ne donne donc pas la solution du problème, car en les plaçant à une grande hauteur au-dessus du sol, les ondes sont rayonnées circulairement.

On peut réaliser un système aérien rigoureusement dirigeable au moyen de deux antennes verticales de hauteur égale au quart de la longueur d'onde émise ou reçue, placées à une distance égale à une demi-longueur d'onde et oscillant en opposition de phase. Ce système rayonne et reçoit suivant le plan des antennes, tandis que, dans le plan perpendiculaire, les actions exercées en un même point sont inverses rigoureusement et s'annulent par interférence. On peut obtenir le même résultat avec un conducteur vertical de forme rectangulaire ou polygonale (fig. 111) de n'importe quelles dimensions, sans aucune communication avec la terre et interrompu à sa partie supérieure par un condensateur (1).

(1) Système Sidney-Georges Brown.

L'intensité du champ électrique ou magnétique des antennes aériennes de ces types suit dans l'espace la loi sinusoïdale; l'énergie rayonnée, proportionnelle au carré de l'intensité de ces champs, suit la loi du carré d'une sinusoïde. La figure 113 représente le diagramme polaire, suivant les différentes directions, de l'énergie rayonnée ou reçue par une station O dont l'antenne aérienne est disposée dans le plan A B. L'effet maximum est obtenu dans le plan suivant lequel l'antenne est orientée, tandis que l'effet est nul dans le plan perpendiculaire à la direction de l'antenne.

M. Blondel a appliqué l'excitation inductive à ces types d'antennes aériennes et fit la remarque que, dans le cas d'antennes verticales, la distance et la hauteur, au lieu d'être respectivement égales à la moitié et au quart de la longueur d'onde, pouvaient être diminuées dans certaines limites, en remplaçant la longueur de conducteur supprimée par des bobines de self-induction.

Des dispositifs d'antennes aériennes sont rigoureusement dirigeables, mais ne sont d'une application pratique que dans le cas où ils servent exclusivement à la communication de deux stations parfaitement déterminées. Pour donner à ces postes la faculté de communiquer dans toutes les directions, comme un poste ordinaire, on se heurte à des difficultés théoriques et pratiques presque insurmontables.

En effet, il ne faut guère songer à orienter chaque fois le système aérien dans la direction voulue, car le système ayant une hauteur d'environ 50 m et une largeur proportionnelle, il faudrait l'installer sur une plateforme mobile de dimensions colossales. D'autre part, en réduisant les dimensions du système aérien pour le rendre mobile plus facilement, on n'obtiendrait plus des portées de transmission et de réception suffisantes.

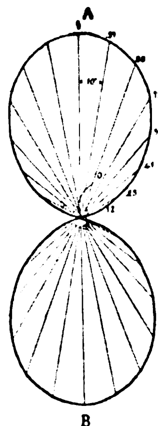


Fig. 112.

Une autre solution consisterait à installer plusieurs systèmes aériens ayant chacun une direction différente et à n'exciter que celui que l'on désirerait utiliser. Dans ces conditions, le nombre de systèmes aériens à installer serait forcément limité et l'on ne pourrait pas disposer ainsi, avec l'exactitude voulue, de toutes les directions du plan horizontal. De plus, les systèmes inactifs exerceraient une action électromagnétique nuisible même si leur période d'oscillation était très différente de celle du système en fonction.

Système dirigeable Bellini-Tosi. — La solution du problème de la direction des ondes, à l'aide de quatre antennes installées dans une position fixe, a été trouvée par MM. Bellini et Tosi, grâce à un artifice des plus ingénieux.

Ils appliquent aux communications radiotélégraphiques le principe bien connu de la composition et de la décomposition des vecteurs. Le système aérien est constitué par deux groupes d'antennes verticales ou par deux cadres égaux perpendiculaires, symétriques par rapport à l'axe d'intersection de leurs plans. Avec des systèmes aériens ainsi disposés, l'effet réciproque est rigoureusement nul.

Lors de la transmission, si l'on excite seulement un des deux systèmes aériens, l'émission se produit suivant le plan de ce système. Si on les excite tous deux simultanément, l'émission s'effectue suivant une direction intermédiaire qui est celle de la diagonale du parallélogramme construit sur les projections horizontales des antennes et dont les côtés sont représentés par des grandeurs proportionnelles aux valeurs d'excitation des systèmes aériens.

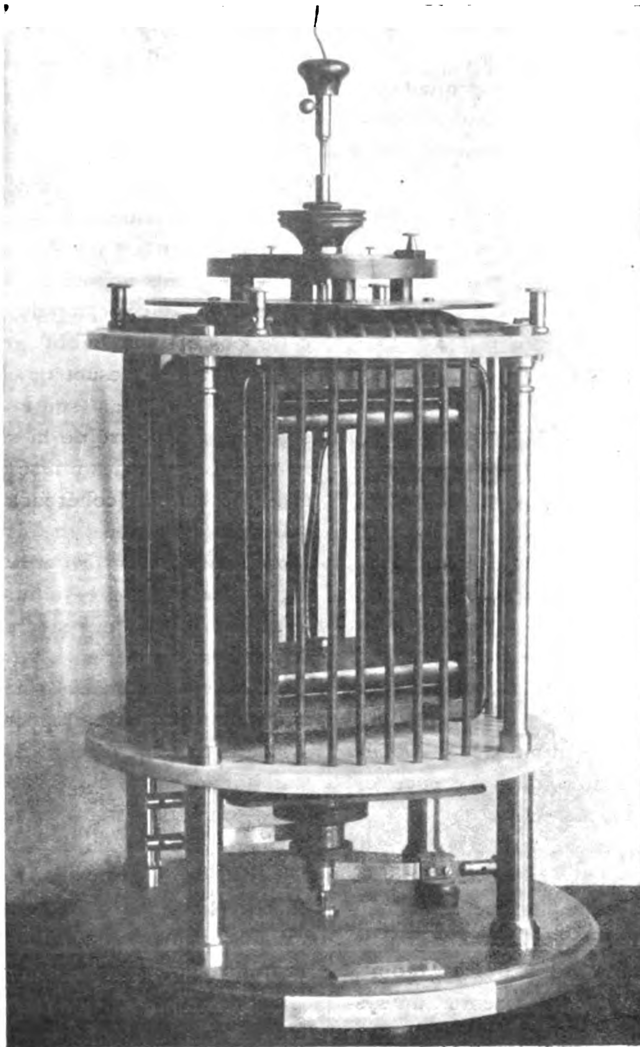


Fig. 113.

En faisant varier le rapport des deux excitations, la direction de la diagonale du parallélogramme varie également et, par suite aussi, la direction des émissions. Comme la distribution dans l'espace du champ électromagnétique, produit par les systèmes aériens, suit la loi sinusoïdale, si l'on fait varier sinusoïdalement les excitations des deux systèmes aériens, le champ électromagnétique dans l'espace tournera uniformément et conservera une valeur constante.

Pour réaliser pratiquement la variation sinusoïdale des excitations des systèmes aériens et, par conséquent, la direction des émissions, MM. Bellini et Tosi utilisent un appareil qu'ils ont dénommé *Radiogoniomètre de transmission* (fig. 113). Cet appareil est fondé sur le principe suivant :

Deux bobines plates (fig. 114), de mêmes dimensions et disposées perpendiculairement l'une par rapport à l'autre, sont reliées respectivement au milieu de la partie horizontale des conducteurs reliant chaque couple d'antennes verticales ou bien au milieu inférieur de chaque cadre si l'on utilise ce dernier dispositif. Une troisième bobine

de très petites dimensions, est mobile autour d'un axe placé au centre commun de deux bobines fixes.

Lorsque cette troisième bobine est parcourue par le courant de décharge d'un condensateur ou par le courant dérivé d'un arc de Poulsen, les deux bobines fixes et les deux systèmes aériens auxquels elles sont respectivement reliées sont le siège de courants oscillatoires induits. Chaque système aérien produit dans l'espace un champ électromagnétique et les deux champs se composent pour donner un champ résultant.

On démontre théoriquement et pratiquement :

1° Que la direction du champ résultant coïncide toujours avec le plan d'enroulement de la bobine mobile;

2° Que le champ résultant se déplace comme la bobine mobile et que sa valeur reste toujours constante;

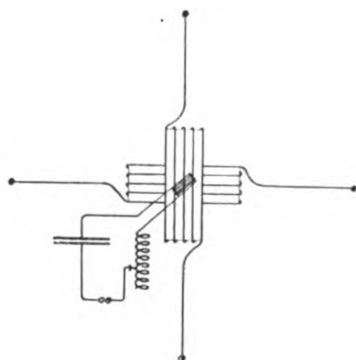


Fig. 114.

3° Que pour chaque position de la bobine mobile, l'intensité du champ dans l'espace est distribuée suivant la loi sinusoïdale.

Il résulte de ce qui précède que le groupe de deux aériens reliés respectivement aux bobines fixes équivaut à un seul aérien, de mêmes dimensions que chaque aérien élémentaire du groupe, orienté suivant la direction de la bobine mobile. Au lieu de faire tourner, pour l'orienter, un système aérien unique, il suffit de faire tourner la bobine mobile.

Le radiogoniomètre construit d'après ce principe (fig. 113) est de forme cylindrique. La bobine intérieure mobile, constituant un circuit primaire, est formée de trois spires couplées en parallèle et reliées, par l'intermédiaire de deux balais, au circuit de décharge des condensateurs ou à l'arc de Poulsen. Les deux bobines extérieures, constituant les enroulements secondaires, comportent chacune huit spires et sont reliées respectivement à chacun des deux systèmes aériens. L'appareil est muni d'un cadran fixe sur lequel se déplace une aiguille solidaire de la bobine mobile. Il suffit, pour effectuer une transmission dans une direction déterminée, d'amener l'aiguille en regard de la graduation correspondante avant de faire fonctionner les appareils de transmission.

Le radiogoniomètre de réception (fig. 115) est de construction analogue à celui de transmission. Si le poste qui transmet se trouve dans le plan du système aérien AA_1 (fig. 7), celui-ci devient le siège de courants oscillants induits, tandis que le système aérien BB' n'est pas influencé. La bobine fixe aa_1, reliée à l'aérien AA_1, est alors parcourue par un courant et produit en son centre un champ magnétique perpendiculaire au plan de l'enroulement. Lorsque la bobine mobile est disposée perpendiculairement à ce champ, c'est-à-dire parallèlement à aa_1, elle est soumise à l'action maximum du champ. La bobine mobile étant reliée aux appareils de réception, l'intensité du courant qui y est induit est maximum pour cette position et faiblit graduellement jusqu'à devenir nulle à mesure qu'elle s'en éloigne. L'intensité de ce courant suit la loi de variation sinusoïdale ou du carré de la sinusoïde, suivant que le détecteur d'ondes utilisé est sensible à l'amplitude maximum (cohéreur) ou à la totalité de l'énergie (bolomètre) et suivant le dispositif employé pour relier les appareils aux systèmes aériens. Les mêmes résultats sont obtenus lorsque le poste transmetteur se trouve dans le plan de l'autre système aérien BB_1.

Lorsque le poste transmetteur se trouve dans une direction autre que celle de l'un des deux systèmes aériens, chacun de ces derniers est excité simultanément et chaque bobine fixe correspondante est parcourue par un courant. Ces deux courants produisent chacun un champ magnétique; ces deux champs magnétiques sont perpendiculaires l'un à l'autre et produisent un champ résultant dont l'intensité est indépendante de la direction du poste transmetteur.

Le radiogoniomètre de réception est établi d'après ces principes. Le nombre de spires des bobines fixes (circuits primaires) peut être réglé par l'emploi d'un dispositif spécial qui accorde les primaires d'après la longueur d'onde des émissions à recevoir. Le nombre de spires de la bobine mobile (circuit secondaire) est fixe; on règle la longueur d'onde dans le circuit secondaire et l'accouplement avec les circuits primaires au moyen d'un condensateur C (fig. 116) et d'une self-induction réglable S.

Lorsque la bobine est soumise à l'action maximum du champ, elle est orientée dans la direction du poste transmetteur. Dans ces conditions, il

suffit d'observer la position de la bobine mobile au moment où l'intensité du courant de réception atteint son maximum pour déterminer la position d'un poste transmetteur inconnu. Toutefois, les variations de l'intensité du courant de réception dans le voisinage du maximum étant peu sensibles, il est préférable, pour déterminer la position exacte du poste transmetteur, de chercher les deux directions limites au delà desquelles la réception est nulle et de prendre la bissectrice de l'angle ainsi obtenu. On peut ainsi, en faisant une série d'observations, déterminer la direction cherchée avec un exactitude pratiquement égale à un degré.

Grâce à l'emploi du radiogoniomètre de réception, il est possible de recevoir les radiotélégrammes sans que la réception soit troublée par des ondes émises par d'autres stations et, de plus, on peut connaître l'azimut du poste transmetteur inconnu.

La possibilité de déterminer par intersection la direction dans laquelle est situé le poste transmetteur, par deux observations simultanées faites dans deux postes de direction connue, constitue un dispositif de *triangulation radiotélégraphique*. Lorsque le poste qui émet les signaux est un navire en marche, il est facile d'en déterminer la route ainsi que la vitesse.

MM. Bellini et Tosi ont qualifié ce système de transmission de *bilatéral* parce que l'émission des signaux est dirigée à la fois vers la station réceptrice et dans la direction opposée, la position de la bobine du radiogoniomètre étant la même pour la réception de signaux provenant de deux stations placées à 180° l'une de l'autre.

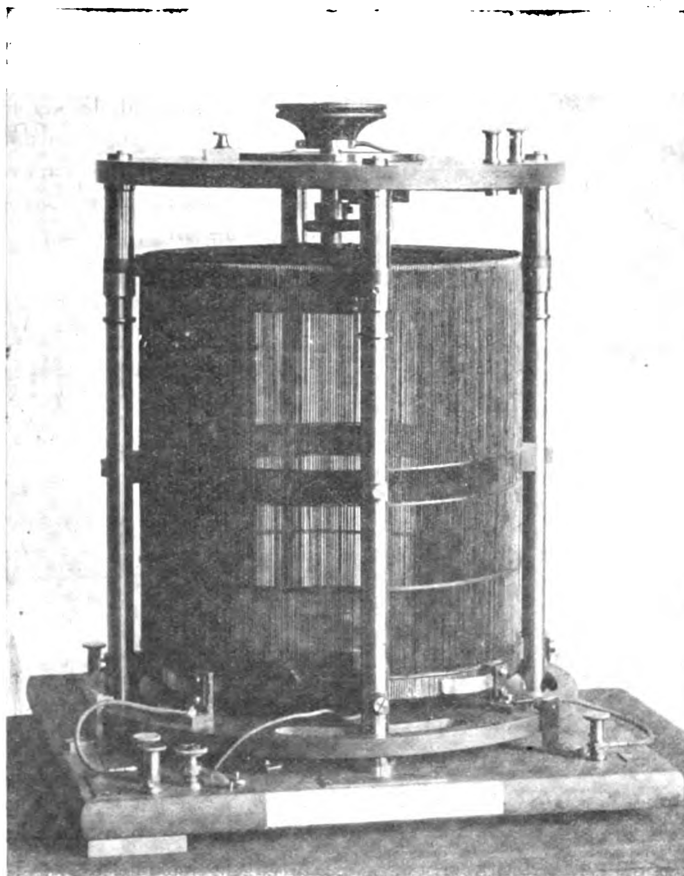


Fig. 115.

Pour éviter que les émissions d'ondes émanant d'un poste situé à 180° de celui avec lequel on veut communiquer ne viennent troubler les transmissions, MM. Bellini et Tosi ont imaginé le dispositif suivant : un système aérien dirigeable, constitué par une paire d'antennes verticales ou par un cadre, rayonne en avant et en arrière, mais le rayonnement antérieur est en opposition de phase avec le rayonnement postérieur. Les deux courbes du diagramme de la figure 112 sont de signes contraires. La différence de phase existe parce que les intensités de courant et les potentiels sont égaux et de signes contraires dans les deux moitiés du système aérien. Une antenne verticale rayonne circulairement. En constituant le système aérien d'un poste transmetteur par un couple d'antennes verticales ou par un cadre et en utilisant en plus une antenne verticale ordinaire, si l'on excite en même temps le système aérien dirigeable et l'antenne verticale, le rayonnement circulaire de cette dernière se compose avec celui du dirigeable. Quand ces rayonnements sont égaux, le rayonnement circulaire en phase avec le rayonnement du dirigeable d'un côté est en opposition avec celui du côté opposé. Le rayonnement résultant est augmenté du côté que l'on veut utiliser et nul de l'autre côté.

La figure 117 est un diagramme du phénomène : les deux courbes tangentes d et d_1 représentent le diagramme de l'intensité du champ électromagnétique produit par le système aérien dirigeable; la circonférence c est le diagramme du champ dû

à l'antenne verticale dont la phase coïncide avec la phase de la courbe *d*. Le diagramme résultant, somme algébrique des rayons vecteurs des deux diagrammes composants, représente l'intensité

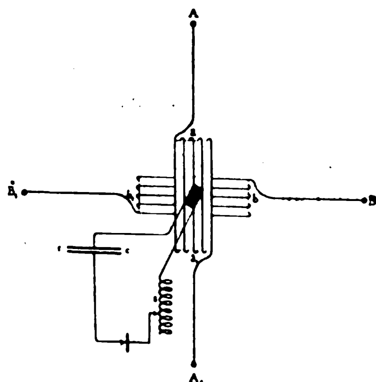
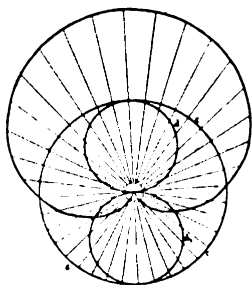


Fig. 116.

du champ du système que les auteurs appellent *unilatéral*.

En faisant tourner l'aérien dirigeable, l'antenne verticale conservant toujours sa position fixe, les diagrammes tournent dans l'espace en conservant la même valeur. Au lieu de faire tourner matériellement le dirigeable, on peut en installer deux perpendiculaires l'un à l'autre et reliés au radiogoniomètre; il suffit alors de faire tourner la bobine mobile de l'appareil pour faire tourner le diagramme. Dans ce cas, le radiogoniomètre est muni d'un troisième enroulement secondaire, solidaire de l'enroulement primaire et mobile, par conséquent, avec ce dernier, toujours également excité par le primaire et destiné à produire l'excitation de l'antenne verticale. Les extrémités de ce troisième enroulement sont reliées respectivement l'une à la terre, l'autre à l'antenne verticale par l'intermédiaire d'une self-induction.


Fig. 117.

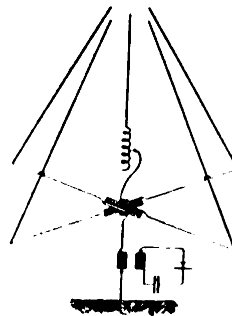
Le même principe est appliqué à la réception. Les actions produites par l'aérien dirigeable et par l'antenne verticale sur un détecteur d'ondes peuvent s'ajouter quand le poste transmetteur est situé d'un côté du poste récepteur et se retrancher quand il est du côté opposé.

Le schéma des connexions d'un poste récepteur avec le système unilatéral est donné sur la figure 118.

Avec le système unilatéral on peut, lors de l'émission, concentrer les ondes seulement vers le poste récepteur, avec la faculté de changer la direction en modifiant simplement l'orientation de la bobine mobile du radiogoniomètre. Lors de la réception, le système permet de ne recevoir que les transmissions émanant d'un seul côté, alors même qu'un poste situé à 180° transmettrait en même temps.

Il est maintenant établi qu'en télégraphie et en téléphonie sans fil, le système Bellini et Tosi présente les avantages suivants :

1° Possibilité de déterminer la direction et la position d'un navire en détresse, ce qui indique la route à suivre pour lui porter secours;


Fig. 118.

2° Possibilité, en temps de guerre, de connaître la position, la vitesse et la route d'une escadre amie ou ennemie;

3° Transmission de signaux qui ne peuvent être reçus que par le correspondant choisi;

4° Communications entre deux postes qui en peuvent être troublés par des émissions étrangères.

Installation du poste de Boulogne-sur-Mer. — Le poste de Boulogne-sur-Mer est muni de deux systèmes aériens : une antenne verticale à rayonnement circulaire et un système dirigeable.

Ces systèmes aériens sont supportés par quatre pylônes en fer (fig. 119) de 46 m de hauteur, placés aux angles d'un carré de 80 m de côté.

Le système dirigeable est constitué par deux groupes du système Brown, perpendiculaires l'un à l'autre et suspendus à quatre câbles reliant les quatre extrémités des pylônes. Chaque groupe est formé de deux antennes verticales convergeant vers leur partie supérieure et chacune d'elles comporte six fils parallèles distants de 4 m l'un de

l'autre; la partie horizontale qui réunit les deux antennes à leur partie inférieure est formée de deux fils parallèles. A leur extrémité supérieure, les antennes convergentes sont séparées par une distance de 80 m, tandis que l'écartement de leurs extrémités inférieures est de 127 m.

En se fondant sur la théorie, on admet qu'à égalité d'intensité de courant dans les systèmes aériens, l'énergie émise par un système dirigeable ne peut être supérieure à quatre fois celle que produit une antenne verticale. A la suite d'essais multiples et soigneusement vérifiés, on a constaté que l'intensité du courant dans l'antenne verticale ayant une valeur de 1,5 environ de celle du système aérien Brown, le rayonnement de l'antenne verticale n'était égale qu'à $\frac{1}{16}$ environ de celui émis par l'aérien Brown.

Ce résultat peut être expliqué très facilement par ce fait que, dans l'antenne ordinaire, le maximum d'intensité se trouve dans le secondaire de Tesla du poste; dans l'aérien Brown, au contraire, les maxima sont complètement dégagés et se trouvent à une certaine hauteur au-dessus du sol. Or, il est bien reconnu que ce sont les ventres d'intensité qui contribuent le plus efficacement au rayonnement émis. Il convient, en outre, de tenir compte de l'action nuisible de la prise de terre, action mise en évidence par les expériences de M. Tissot et de M. Oliver Lodge.

Les résultats des essais effectués avec le thermogalvanomètre de Duddell ont été pleinement confirmés par les transmissions à grande distance que le poste de Boulogne-sur-Mer a pu réaliser avec les stations de Folkestone, des Saintes-Maries et d'Alger.

On a constaté, conformément à la théorie, que les ondes de 300 m de longueur étaient reçues beaucoup mieux avec le dispositif Bellini-Tosi qu'avec le dispositif ordinaire à antenne verticale.

En ce qui concerne la détermination de la direction d'un poste correspondant, les essais effectués par le poste de Boulogne-sur-Mer avec des stations fixes et mobiles, ont permis de confirmer les résultats qui avaient été déjà obtenus lors des expériences faites avec les postes de Dieppe, du Havre, etc.

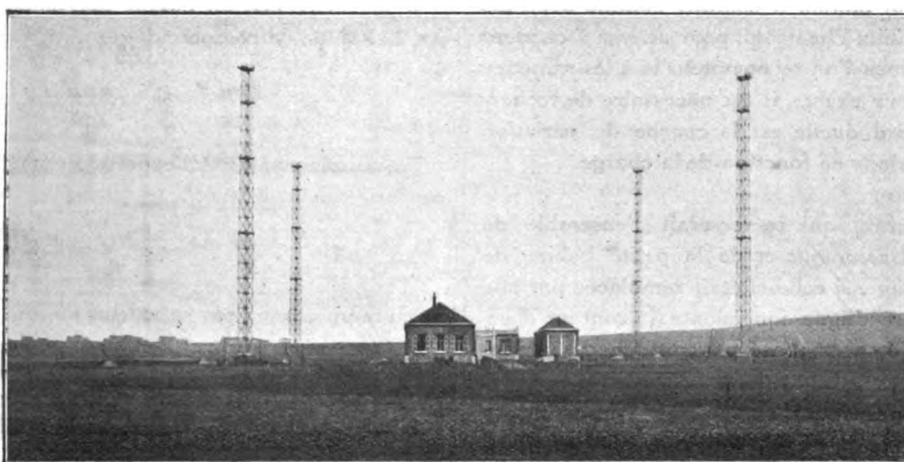


Fig. 119.

La figure 119 est une vue d'ensemble du poste de Boulogne-sur-Mer.

En résumé, il ressort des résultats obtenus que le système Bellini-Tosi a une portée bien supérieure à celle des systèmes ordinaires à antenne verticale et qu'il est le seul qui soit susceptible d'être utilisé dans les régions où l'on ne dispose pas d'une prise de terre excellente, principalement dans les pays tropicaux.

Enfin, il permet de diriger les ondes, résultat très appréciable, toujours utile et souvent indispensable.

J.-A. Montpellier.

Corrections à appliquer aux compteurs

SERVANT A L'ENREGISTREMENT DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

Dans les cas d'achats importants d'énergie électrique enregistrée par des compteurs, on ne doit pas négliger de faire à chaque règlement de compte une correction pour compenser les erreurs du compteur, erreurs qui sont variables avec la charge.

Tel est, par exemple, le cas d'une société exploitant un réseau urbain d'éclairage et de petite force motrice, achetant tout ou une partie du courant à une grande station centrale située dans la région.

Les corrections étudiées ci-après s'appliquent au compteur-moteur à courant continu deux fils du genre Elihu Thomson : pour arriver à corriger les indications d'un tel compteur et à les ramener à leur valeur exacte, il est nécessaire de rechercher d'abord quelle est la courbe de variation des corrections en fonction de la charge.

Soit donc :

i le courant qui traverserait l'ensemble de l'induit du compteur et de la petite bobine de compoundage, si celle-ci était remplacée par une résistance rectiligne équivalente, le courant d'alimentation étant supposé passant dans les inducteurs.

i' le courant qui traverserait l'ensemble de l'induit et de la petite bobine de compoundage dans le cas où il n'y aurait pas de courant passant dans les inducteurs.

On aurait

$$i = \frac{U - e}{R} \qquad i' = \frac{U - e'}{R}$$

U étant la différence de potentiel aux bornes du compteur.

e la force contre-électromotrice correspondant au courant d'alimentation I dans le 1er cas.

e' la force contre-électromotrice correspondant au courant i' dans le 2e cas.

R la résistance ohmique de l'induit, de la bobine de compoundage et de la grande résistance en fil fin, en série avec cette dernière.

Dans les compteurs-moteurs les valeurs de e et de e' sont tout à fait négligeables devant U et on a :

$$i = i' = \frac{U}{R}$$

La puissance développée par l'induit du compteur tournant à la vitesse ω est alors :

$$p = i(e + e')$$
$$= \frac{U}{R} \times (n \,.\, \omega \,.\, \mathcal{H} + n \omega \mathcal{H}') \qquad (1)$$

n étant le nombre de spires de l'induit.

$\mathcal{H}$ le flux magnétique créé par le courant I passant dans les deux inducteurs.

$\mathcal{H}'$ le flux magnétique créé par le courant i passant dans la petite bobine de compoundage,

En désignant par :

n_1 le nombre total de spires des 2 inducteurs;

n'_1 le nombre total de spires de la bobine de compoundage;

$\mathcal{R}$ la réluctance du circuit magnétique créée par un inducteur;

$\mathcal{R}'$ la réluctance du circuit magnétique créée par la bobine de compoundage,

on a

$$\mathcal{H} = \frac{4\pi n_1 I}{\mathcal{R}} \qquad \mathcal{H}' = \frac{4\pi n'_1 i}{\mathcal{R}'}.$$

En remplaçant dans l'expression (1) $\mathcal{H}$ et $\mathcal{H}'$ par leur valeur, il vient :

$$p = \frac{U \,.\, \omega \,.\, n \,.\, 4\pi}{R} \times \left[\frac{n_1 I}{\mathcal{R}} + \frac{n'_1 i}{\mathcal{R}'}\right]$$

et, en remplaçant i par sa valeur, on a :

$$p = \frac{U\omega \,.\, n \,.\, 4\pi}{R} \times \left[\frac{n_1 I}{\mathcal{R}} + \frac{n'_1 U}{R\mathcal{R}'}\right]$$

En admettant que cette puissance p soit absorbée par les courants de Foucault du disque et par les frottements, on a :

$$\frac{U\omega \,.\, n \,.\, 4\pi}{R} \times \left[\frac{n_1 I}{\mathcal{R}} + \frac{n'_1 U}{R\mathcal{R}'}\right] = k\omega^2 + k'\omega$$

et, en simplifiant, il vient

$$UI = \frac{k\omega R^2\mathcal{R}\mathcal{R}' - U^2 n 4\pi n'_1 \mathcal{R} + k' R^2 \mathcal{R}\mathcal{R}'}{n 4\pi n_1 R \mathcal{R}'} \qquad (2)$$

La constante du compteur étant supposée être A_0, si ω est le nombre de tours effectués par l'induit du compteur soumis à une charge UI, l'expression

$$\frac{UI - \omega A_0}{\omega A_0} = y \qquad (3)$$

représente en o o le chiffre par lequel il faut multiplier l'indication ωA_0 du compteur pour avoir la correction (avec son signe) qui, ajoutée à la valeur de A_0 donnera l'enregistrement exact de l'énergie correspondant à UI.

Si dans l'expression (3) on remplace ω par sa valeur tirée de l'équation (2), on obtient finalement :

$$\frac{UIkR^2\mathcal{R}\mathcal{R}'}{A_0 \left[UIn 4\pi n_1 R \mathcal{R}' + U^2 n 4\pi n'_1 \mathcal{R} - k' R^2 \mathcal{R}\mathcal{R}' \right]} - 1 = y \qquad (4)$$

Telle est l'équation de la courbe donnant les variations des corrections en fonction de la charge.

Les essais que l'on peut effectuer sur les comp-

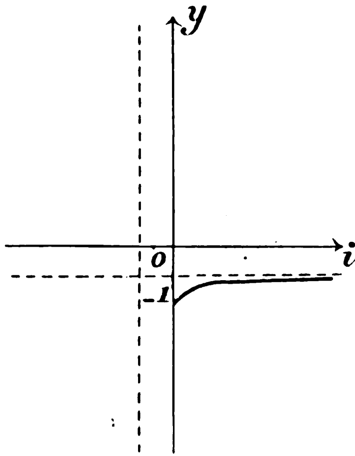


Fig. 120.

$$\begin{cases} k'R^2\mathfrak{R}' < U^2 n 4\pi n'_1 \\ k\,R\,\mathfrak{R} < A_0 n 4\pi n'_1 \end{cases}$$

teurs montrent que la tension influe d'une façon insensible sur cette courbe de corrections lorsque les variations de tension ne dépassent pas 10 0/0 dans les deux sens de la valeur pour laquelle est construit le compteur.

Nous pouvons donc, dans le cas qui nous occupe, considérer la tension comme constante : l'équation (4), dans laquelle les variables sont I

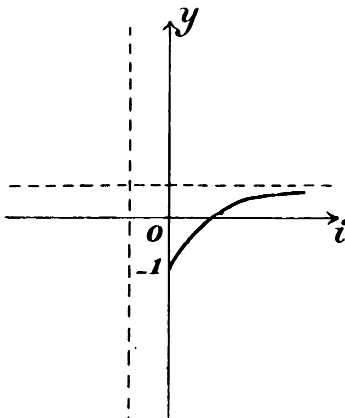


Fig. 121.

$$\begin{cases} k'R^2\mathfrak{R}' < U^2 n 4\pi n'_1 \\ k\,R\,\mathfrak{R} > A_0 n 4\pi n'_1 \end{cases}$$

et y, représente alors une hyperbole équilatère dont les asymptotes sont parallèles aux axes de coordonnées.

Les équations de ces asymptotes sont

$$I_1 = \frac{\mathfrak{R}}{\mathfrak{R}'} \times \frac{k'R^2\mathfrak{R}' - U^2 n 4\pi n'_1}{U n 4\pi n_1 R}$$

$$y_1 = \frac{kR\mathfrak{R}}{A_0 n 4\pi n_1} - 1.$$

La courbe coupe les axes de coordonnées aux points

$$\begin{cases} y = -1 \\ I = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} I = \dfrac{A_0\mathfrak{R}}{UR\mathfrak{R}'} \times \dfrac{k'R^2\mathfrak{R}' - U^2 n 4\pi n'_1}{A_0 n 4\pi n_1 - kR\mathfrak{R}} \\ y = 0. \end{cases}$$

Les seules valeurs de I qu'il faut considérer sont celles qui sont $> o$ et au moins égales à celle qui fait démarrer le compteur. Cette dernière valeur de I s'obtient en écrivant que, dans

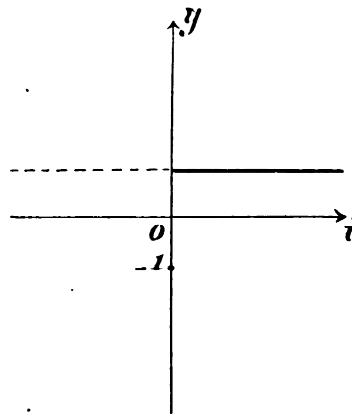


Fig. 122.

$$\begin{cases} k'R^2\mathfrak{R}' = U^2 n 4\pi n'_1 \\ k\,R\,\mathfrak{R} - A_0 n 4\pi n_1 = 0 \end{cases}$$

ce cas, la puissance p est égale aux frottements seuls. On trouve ainsi :

$$\begin{cases} I > 0 \\ I > \dfrac{\mathfrak{R}}{\mathfrak{R}'} \times \dfrac{k'R^2\mathfrak{R}' - U^2 n 4\pi n'_1}{U n 4\pi n_1 R} \end{cases}$$

Cette dernière inégalité montre que la valeur de I positive doit être prise à droite de l'asymptote parallèle à l'axe des y.

La courbe (4) peut présenter l'une des 6 dispositions suivantes :

Les courbes (fig. 120 et 121) correspondent au cas où le compteur fonctionnerait à vide s'il n'en était pas empêché par un petit morceau de fil de fer doux placé sur l'axe de l'induit, près du disque, et que l'on règle de sorte que, lorsqu'il arrive dans le voisinage de l'aimant, il soit attiré par lui et ne puisse plus s'en écarter que sous l'action d'un courant d'alimentation donnant un couple moteur supérieur à l'attraction de l'aimant.

Les cas (fig. 122 et 123) sont des cas hypothétiques qu'il ne faut pas considérer comme réels, car le coefficient de frottement n'étant pas constant et variant rapidement avec la durée de service du compteur installé, un tel compteur, répondant tout d'abord à ces deux cas, ne tarderait pas à s'en écarter assez rapidement.

Les figures 122 et 123 correspondent au cas où l'on a :

$$k' R^2 : \mathcal{R}' = U^2 n 4 \pi n'_1.$$

Elles montrent que, dans ce cas, la correction y est constante quelle que soit la valeur de I, même la plus petite possible. C'est ce qui a amené les constructeurs à établir des compteurs, du genre Siemens, ayant une très grande résistance R, des frottements aussi faibles que possible et une faible réluctance $\mathcal{R}$.

Les résultats des calculs précédents sont faciles

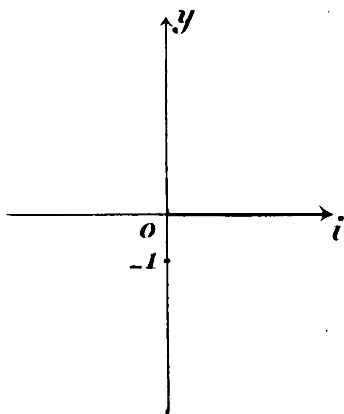


Fig. 123.

$$\begin{cases} k' R^2 : \mathcal{R}' = U^2 n 4 \pi n'_1 \\ k R : \mathcal{R} = A_0 n 4 \pi n_1 \end{cases}$$

à vérifier au moyen des courbes obtenues dans les essais que l'on peut effectuer sur tous les compteurs-moteurs du même genre. Les courbes reproduites figures 124 et 125 sont celles que l'on obtient le plus fréquemment.

*
* *

On peut déduire des résultats précédents un mode de calcul très simple pour ramener les indications du compteur à leur valeur exacte, en utilisant des résultats d'essais faits sur ce compteur installé.

Prenons d'abord le cas de la correction à faire pour l'énergie enregistrée par le compteur pendant vingt-quatre heures.

Soit X l'énergie que le compteur aurait dû enregistrer pendant vingt-quatre heures.

Soit A l'énergie enregistrée par le compteur pendant vingt-quatre heures.

Le calcul revient à chercher le chiffre β_0 tel que :

$$\frac{X - A}{A} = \beta_0.$$

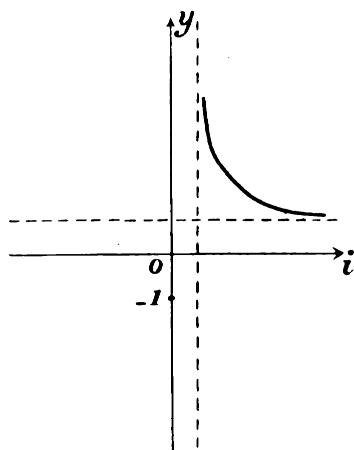


Fig. 124.

$$\begin{cases} k' R^2 : \mathcal{R}' > U^2 n 4 \pi n'_1 \\ k R : \mathcal{R} > A_0 n 4 \pi n_1 \end{cases}$$

Si $u' i'$ est l'énergie exacte que le compteur aurait dû enregistrer pendant l'unité de temps, l'énergie a' enregistrée par le compteur pendant cet intervalle de temps aura été :

$$\frac{u' i'}{1 + \beta'}$$

β' étant la correction relative au courant i'.

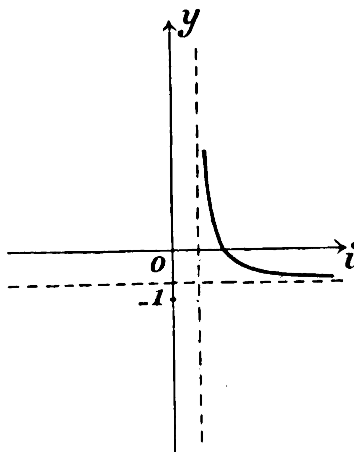


Fig. 125.

$$\begin{cases} k' R^2 : \mathcal{R}' > U^2 n 4 \pi n'_1 \\ k R : \mathcal{R} < A_0 n 4 \pi n_1 \end{cases}$$

Pour les vingt-quatre heures, on aura :

$$\frac{X - A}{A} = \frac{X}{A} - 1 = \frac{u' i' + u'' i'' + u''' i''' + \dots}{\frac{u' i'}{1 + \beta'} + \frac{u'' i''}{1 + \beta''} + \frac{u''' i'''}{1 + \beta'''} + \dots} - 1 = \beta_0 \quad (5)$$

Les résultats des calculs précédents nous ayant montré que la courbe des corrections β en fonction des valeurs de l'intensité était une branche d'hyperbole équilatère d'asymptotes parallèles aux axes de coordonnées, l'équation de cette hyperbole peut s'écrire :

$$\frac{1}{1+\beta} = A' - \frac{B'}{i} \qquad (6)$$

d'où

$$\frac{ui}{1+\beta} = A'ui - B'u \qquad (7)$$

L'équation (5) que l'on peut écrire

$$\frac{\Sigma ui}{\sum \frac{ui}{1+\beta}} - 1 = \beta_0$$

devient en y remplaçant $\frac{ui}{1+\beta}$ par sa valeur donnée par l'équation (7)

$$\frac{\Sigma ui}{A\,\Sigma ui - B\,\Sigma u} - 1 = \beta_0 \qquad (8)$$

En désignant par I la valeur de l'intensité du courant nécessaire pour faire l'essai du compteur afin d'obtenir la valeur de la correction β_0, on a d'après l'équation (6) :

$$\beta_0 = \frac{I}{A'I - B'} - 1$$

et, en portant cette valeur de β_0 dans l'équation (8), on obtient après simplification la valeur de l'intensité du courant :

$$I = \frac{\Sigma ui}{\Sigma u}$$

auquel il convient de faire l'essai du compteur pour trouver le chiffre de correction cherché correspondant :

$$\beta_0 = \frac{UI - A_0\omega}{A_0\omega}$$

On a alors la valeur de X cherchée

$$X = A + \beta_0 A$$

*
* *

Application des résultats précédents. — Prenons, par exemple, le cas d'un réseau urbain d'éclairage et de petite force motrice 2 × 110 volts où l'énergie est vendue au tableau de distribution basse tension et enregistrée sur chaque pont par un compteur analogue à celui que nous venons d'étudier, les règlements de compte étant supposés être faits mensuellement.

On pourra procéder de deux façons différentes pour faire les corrections mensuelles à chaque règlement de compte.

1re MÉTHODE. — Les feuilles journalières tenues par le préposé du tableau donnent en général u et i de 10' en 10'; on pourra se servir de ces feuilles pour faire le produit $\frac{\Sigma ui}{\Sigma u}$ correspondant à un jour de consommation ordinaire pris vers le milieu du mois.

Il vaudra cependant mieux se servir des indications d'enregistreurs pour faire ce calcul, ces instruments pouvant être plombés, de part et d'autre.

On peut admettre sans grande erreur que, du milieu au commencement du mois, ainsi que du milieu à la fin du mois, la valeur journalière

$$\frac{\Sigma ui}{\Sigma u} = I$$

varie proportionnellement au débit journalier correspondant a marqué par le compteur. Cela revient à supposer que, pour cette période de temps, l'allure générale de la courbe $ui - \int_0^t$ reste sensiblement la même.

Si a est la consommation marquée par le compteur pour la journée correspondante à la valeur calculée.

$$I' = \frac{\Sigma ui}{\Sigma u},$$

la valeur $\frac{\Sigma ui}{\Sigma u}$ correspondant à tout un mois de 30 jours sera égale à

$$\frac{I' \times \Sigma(1+\beta)}{30}$$

expression dans laquelle il convient de remplacer les différentes valeurs de β par les suivantes :

$$\beta_1 = \frac{a_1 - a}{a} \quad \beta_2 = \frac{a_2 - a}{a} \quad \beta_3 = \frac{a_3 - a}{a} \ldots \text{etc.}$$

$a_1, a_2, a_3, \ldots a_{30}$ étant les consommations journalières indiquées par le compteur pour tout le mois.

On fera donc un essai du compteur à la charge

$$I = \frac{I' \times \sum\left(1 + \frac{a_1 - a}{a}\right)}{30} = I'\left[1 + \frac{\Sigma(a_1 - a)}{30a}\right].$$

Soit β_0 le chiffre de correction à cette charge; si A est la consommation du mois indiquée par le compteur, la consommation corrigée sera :

$$A \times (1 + \beta_0)$$

REMARQUE : La courbe des corrections en fonction de la charge trouvée par le calcul peut s'écarter légèrement de celle que l'on trouve dans la pratique. Si l'on veut donc un résultat plus

exact encore, on pourra procéder de la façon suivante :

On transformera d'abord la courbe $ui = \int_0^t$ en portant les valeurs ui par ordre de grandeur

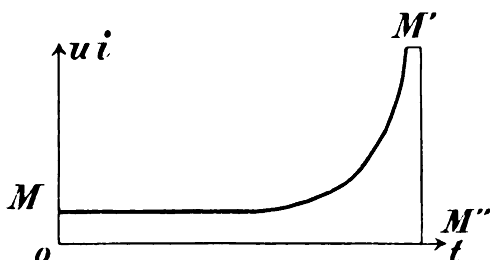


Fig. 126.

de façon à avoir une courbe ayant la forme indiquée figure 126.

On divisera la surface o M M' M'' o en α parties égales et on fera α essais soit un à chaque charge donnée par la valeur $\frac{\Sigma ui}{\alpha} \times \frac{1}{\Sigma u}$ prise dans chaque surface.

Si $I_1, I_2, I_3, \ldots, I_\alpha$ sont les charges d'essai trouvées, la méthode précédente revient alors à supposer qu'entre les valeurs extrêmes de i dans chaque surface, la courbe de corrections est une hyperbole équilatère ayant ses asymptotes parallèles aux axes de coordonnées, ce que l'on peut regarder comme étant tout à fait exact à partir de α égal à 4 ou 5 seulement.

Si $\beta_1\ \beta_2\ \beta_3 \ldots \beta_\alpha$ sont les chiffres de correction trouvés à ces différentes charges, le chiffre de correction final sera :

$$\beta_0 = \frac{\beta_1 + \beta_2 + \ldots + \beta_\alpha}{\alpha}.$$

A. COMBEMALE.

(A suivre.)

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

ACCUMULATEURS

Imprégnation des plaques d'accumulateurs avec des sels de baryum.

L'*Electrical World* rapporte qu'un brevet a été délivré aux Etats-Unis, le 28 décembre dernier, à M. Hugh Rodman pour le traitement des plaques négatives Planté. M. Rodman plonge d'abord les plaques desséchées dans une solution formée d'un sel du groupe strontium-baryum, par exemple dans une solution de nitrate de baryum, et ensuite dans la solution diluée d'un sulfate. La réaction chimique ainsi provoquée précipite le sulfate de baryum, qui se trouve être excessivement divisé, dans les pores de la masse active de la plaque traitée, et dès lors la présence de ce dernier sulfate empêcherait la masse de se contracter. — G.

Les automobiles électriques aux Etats-Unis.

Les services d'automobiles électriques sont développés aux Etats-Unis et ils constituent pour les usines génératrices d'excellents clients.

A Chicago, il y a 2300 automobiles électriques et le nombre augmente annuellement de 250; les véhicules fonctionnent avec des batteries d'accumulateurs au régime de décharge en 5 ou 6 heures et ils peuvent entrer victorieusement en compétition avec les automobiles à pétrole lorsque le courant coûte 0,20 fr le kw et le pétrole 0,12 fr le litre; les frais d'entretien de la batterie sont moindres que ceux du mécanisme moteur.

Les vitesses varient entre 25 et 32 km à l'heure pour les véhicules munis de pneumatiques et de 10 à 25 km pour les autres, selon le poids.

La *Boston Edison Company* dit que dans le cours d'une année, elle n'a pas eu un seul chômage. Elle emploie deux modèles :

Ancien : Poids, 4000; parcours, 25 milles par charge.

Nouveau : Poids, 3240; parcours, 40 milles par charge.

Ancien : Poids de la batterie, 1275 liv.; vitesse, 12 milles; durée de la batterie, 3500 milles.

Nouveau : Poids de la batterie, 1050 liv.; vitesse, 12 milles; durée de la batterie, 7500 milles.

APPLICATIONS DIVERSES

Nouveaux appareils d'électrothérapie.

On lit dans la *Technische Rundschau* que M. K. Müller, alors qu'il dirigeait l'installation électrique des travaux de fortification du Saint-Gothard, fit la remarque que les ouvriers, se tenant dans des champs magnétiques intenses provoqués par du courant alternatif, se portaient mieux que leurs collègues travaillant en d'autres points des chantiers. Il constata ensuite que les malades, particulièrement ceux souffrant d'affections nerveuses (insomnie, névralgie faciale, etc.),

quand on les expose à l'action d'un champ alternatif, éprouvent un certain soulagement. Il a donc été amené à construire des appareils électriques dans lesquels l'action calmante pour les nerfs, exercée par le champ magnétique, peut être combinée avec d'autres facteurs curatifs tels que l'oscillation, la vibration, la chaleur, la faradisation. Son dispositif consiste essentiellement en un cadre de multiplicateur recevant du courant alternatif à 50 périodes et d'une intensité de 40 ampères, afin de développer un champ extrêmement énergique. Le même courant peut, en outre, s'employer, pour attirer et repousser une plaque métallique et ainsi provoquer de fortes vibrations; en outre, les courants parasites ainsi produits donnent une chaleur suffisante pour porter la même plaque à la température que prennent les fers à repasser. Un pareil échauffement serait particulièrement favorable pour calmer les douleurs produites par la goutte, les rhumatismes, les névralgies. D'autres dispositifs que M. Müller a ajoutés à son appareil principal, ajoute la *Technische Rundschau*, donnent la possibilité de soumettre le malade à des chocs, des massages, des oscillations, etc. — G.

Effets thermiques des oscillations électriques continues sur le corps humain.

Le professeur V. Klingmüller et M. Fr. Bering ont étudié ces effets de thermopénétration (*Elektrotechnische Zeitschrift*).

L'échauffement est maximum au voisinage des électrodes et notamment sur la peau; il est d'autant plus rapide que les dites électrodes sont plus rapprochées l'une de l'autre; lorsqu'elles sont éloignées, l'échauffement ne devient sensible dans les couches profondes qu'alors qu'il est déjà insupportable dans les parties voisines des électrodes; la température ne redevient normale qu'après un temps relativement long.

La Société C. Lorenz, de Berlin, qui détient les brevets de M. Poulsen, applique les procédés de celui-ci pour la thermopénétration en produisant des ondes entretenues au moyen d'un arc alimenté en courant continu à 110, 220 ou 440 volts; l'appareil peut également servir avec un électrocautère. — H. M.

Augmentation de production du sol par l'électricité.

Nous avons signalé, lors des premiers essais, les expériences de fertilisation du sol par l'électricité faites par sir Oliver Lodge; le Dr Gisbert Kapp, dans son allocution présidentielle à *l'Institution of Electrical Engineers*, a fait allusion à cette application nouvelle de l'électricité.

Après avoir rappelé que le professeur suédois Lemstrœm avait, il y a trente ans, remarqué l'influence fertilisante produite par l'électrisation de l'atmosphère, il cite les travaux récents de sir Oliver Lodge en collaboration avec J.-E. Newman et R. Bomford qui ont permis d'appliquer pratiquement ce procédé. Les essais ont été faits dans différentes exploitations, notamment près de Birmingham, dans un champ d'environ 14 hectares.

L'installation se compose d'un réseau de fils de fer galvanisés tendus sur le champ à traiter à une hauteur de 5 m du sol. Ces fils sont supportés par des poteaux en bois et isolés par des isolateurs à huile; les poteaux sont placés à 70 m l'un de l'autre. Le réseau consiste en fils de 3 mm environ placés sur les poteaux en rangées parallèles distantes de 100 m et en fils de 1 mm placés perpendiculairement aux premiers tous les 10 m. Ces derniers fils sont reliés aux isolateurs par des chaînettes et des isolateurs spéciaux de façon à réduire les pertes électriques.

Le réseau est électrisé positivement à des potentiels compris entre 60 000 et 100 000 volts au moyen d'une bobine d'induction avec interupteur à mercure dans un gaz et de soupapes de Lodge. Le primaire de la bobine est alimenté par du courant continu provenant d'une dynamo ordinaire.

Il paraît qu'il est facile de maintenir le potentiel aux valeurs ci-dessus, sauf par temps brumeux ou par la pluie.

La puissance fournie par hectare est très faible et ne dépasse pas 30 à 60 watts. L'installation doit fonctionner cinq à six mois par an à raison de huit à dix heures par jour. La dépense totale d'énergie dans ces conditions est d'environ 60 kw par an et par hectare.

Le rendement des champs soumis à ce traitement a été augmenté d'environ 30 o/o; dans certaines conditions, la production peut être augmentée davantage encore.

Le système est actuellement en usage dans plusieurs fermes d'Angleterre, dans six fermes d'Allemagne et dans une en Hollande. — A. B.

ÉCLAIRAGE

La lampe au tungstène pour l'éclairage privé.

La lampe au tungstène, qui donne une bougie par 1,25 watt, est actuellement la lampe à incandescence qui a le meilleur rendement.

Pour l'éclairage privé, on en construit destinées à fonctionner sous 27 volts, et qui, avec 10, 15, 20, 25 et 40 watts, donnent 8, 12, 16, 20 et 32 bougies respectivement.

Ces lampes sont beaucoup moins fragiles que celles à 110 volts; elles ne le cèdent pas, sous ce rapport, aux lampes à filament de charbon; quant au rendement, il est le même pour tous les types.

Les lampes à basse tension ne peuvent être employées que sur les circuits à courant alter-

natif, l'alimentation se faisant alors à l'aide d'un transformateur ou compensateur.

L'inconvénient de ce mode d'installation est la difficulté qu'il y a d'alimenter d'autres appareils, surtout ceux de chauffage, avec les mêmes canalisations. — H. M.

Lampe électrique incandescente à mercure.

Suivant les *Annalen der Electrotechnik*, la maison M. M. Bach de Charlottenburg (Allemagne) vient de mettre sur le marché une nouvelle lampe électrique. Cette lampe consiste essentiellement en un tube recourbé en forme d'U, dans lequel on a fait le vide et contenant du mercure ainsi qu'un filament ordinaire de charbon. La lampe en question présenterait les avantages suivants : elle constitue une source lumineuse très économiqne aussi bien sous l'action du courant continu que sous celle du courant alternatif, car sa consommation de courant est de 60 o/o inférieure à celle des lampes ordinaires; construite pour 110, 120 et 220 volts, elle brûle dans toutes les positions; elle ne laisse pas craindre une rupture de son filament durant le transport; elle s'adapte à toute douille normale (Edison, à baïonnette); elle ne comporte aucun noircissement du verre. Les mesures effectuées perpendiculairement au plan du fil, avec la lampe occupant une position verticale ou inclinée, ont révélé une consommation spécifique de 1,6 watt par bougie normale. La maison Bach construit la nouvelle lampe pour des pouvoirs éclairants de 25 et 40 bougies sous des tensions de régime de 110 et 120 volts, et de 50 bougies sous une tension de 220 volts. — G.

Bibliographie

Monographien über angweandte Elektrochemie. XXXIII. Band. Die Elektrochemischen Patentschriften der vereinigten Staaten von Amerika. Auszüge aus den Patentschriften. Erster Band : Elektrothermische Verfahren und Apparate; Entladungen durch Gase *(Monographies sur l'électrochimie appliquée. XXXIIIe volume. Les brevets électrochimiques des Etats-Unis. Ire partie : Procédés et appareils électrothermiques; décharges au travers des gaz)*, par le Dr P. Ferchland. Un vol. format 245 × 170 mm de vi-204 pages, avec 352 figures. Prix, broché : 12 mark. (Halle-sur-Saale, Wilhelm Knapp, éditeur, 1910).

M. le Docteur P. Ferchland n'est pas un inconnu pour nos lecteurs. Nous avons en effet déjà eu l'occasion de signaler, entre autres, son importante publication sur les brevets électrochimiques anglais (voir l'*Electricien* du 30 janvier 1909, page 78, et du 9 mai 1908, page 302) dans laquelle il a analysé environ 1200 brevets. Précédemment il avait publié, en collaboration avec M. P. Rehlaeder, une analyse des brevets électrochimiques allemands (environ 600, 24e volume de la collection des monographies). Il a entrepris, depuis, l'analyse des brevets de même espèce qui ont été délivrés aux Etats-Unis, lesquels sont au nombre de plus de 2000, et il doit y consacrer trois parties. Dans la première partie, qui forme le volume détaillé ci-dessus, il s'occupe de ce qu'il appelle l'électrochimie « sèche »; la deuxième partie traitera de l'électrochimie « humide » des métalloïdes et enfin la troisième partie, de l'électrométallurgie. Ces deux dernières parties paraîtront probablement avant la fin de 1910.

Pour analyser les brevets américains visant les procédés et appareils électrothermiques, ainsi que les décharges au travers des gaz, M. Ferchland a suivi, comme précédemment, l'ordre chronologique. Dans le recueil que nous signalons aujourd'hui, il a fait entrer presque tous les brevets relatifs à l'électrothermie et délivrés aux Etats-Unis depuis le 14 août 1883 jusqu'au 4 août 1908, en reproduisant des schémas explicatifs d'après les dessins originaux. La nomenclature chronologique est suivie, comme dans les précédents volumes, de deux tables alphabétiques : l'une des matières, l'autre des noms des inventeurs, en sorte qu'on peut presque toujours se reporter immédiatement à la page contenant l'analyse d'un brevet quelconque.

Le travail auquel s'est livré M. Ferchland et qui, une fois achevé, donnera un tableau d'ensemble des brevets électrochimiques allemands, anglais et américains, constituera pour les chercheurs une source précieuse d'informations jusqu'ici inaccessibles pour beaucoup. L'auteur explique lui-même les motifs qui l'ont poussé à se livrer à un labeur aussi considérable et aussi aride. « Il est bien rare », dit-il à la fin de sa préface, « qu'un homme produise à lui seul une innovation sensationnelle. Les grands progrès résultent presque toujours des efforts communs de centaines ou de milliers d'individus, et il faut une considérable surabondance de bonnes idées pour en produire une seule véritablement pratique. »



Telegraphen-und Fernsprech-Technik in Einzeldarstellungen. Herausgegeben von Th. Karrass. No. VI. Das gleichzeitige Telegraphieren und Fernsprechen und das Mehrfachfernsprechen *(La technique du Télégraphe et du Téléphone, publiée en monographies par Th. Karrass, 6e volume. Télégraphie et Téléphonie simultanées et Téléphonie multiple)*, par K. Berger. Un volume, format 240 × 160 mm, de viii-116 pages, avec 111 figures. Prix : broché, 5 mark. (Brunswick, Frédéric Vieweg et fils, éditeurs, 1910).

Dans tous les pays civilisés, les réseaux télégraphiques et téléphoniques deviennent chaque jour plus denses et

par suite plus coûteux, et depuis longtemps déjà, les inventeurs se sont attachés à réduire le nombre des lignes nécessaires en faisant produire aux canalisations déjà existantes le maximum de rendement réalisable. De nombreuses solutions de ce problème ont déjà été proposées et certaines d'entre elles ont été appliquées avec succès; mais la plupart des mêmes solutions tiennent si peu compte des besoins réels des exploitations télégraphique et téléphonique qu'elles ne prendront jamais une importance pratique. Dans le livre ci-dessus, M. Berger s'est borné à examiner les seuls dispositifs qui se sont révélés comme utilisables dans le service ou tout au moins comme susceptibles d'une mise au point pouvant leur donner une valeur réelle. Ces derniers dispositifs, l'auteur les a étudiés, en partant de leurs principes physiques, jusque dans leurs détails les plus complexes, réunissant ainsi une quantité d'informations et d'indications précieuses pour tous les chercheurs qui s'efforcent d'obtenir une simplification et un perfectionnement des communications électriques.

M. Berger a divisé son livre en deux grandes parties. La première (pages 1-86) consacrée à la télégraphie et à la téléphonie simultanées, étudie l'utilisation téléphonique des lignes télégraphiques et l'utilisation télégraphique des lignes téléphoniques à double fil; la seconde (page 87-111), traite de la téléphonie multiple. Enfin, une annexe analyse le système de télégraphie duplex simultanée imaginé par un inventeur français, M. Pierre Picard, et appliqué avec le succès que l'on sait entre Marseille et Alger.

Nouvelles

Mme Curie vient d'être nommée membre d'honneur de la Société anglaise de physique.

***

L'ouverture de l'Exposition internationale de Bruxelles est fixée au 23 avril prochain.

***

Un cours libre d'électrochimie, professé par M. Ch. Marie, vient d'être autorisé par l'Université de Paris (Faculté des sciences), ainsi qu'un cours d'électrologie et de radiologie médicales, professé à la Faculté de médecine, par le docteur Foveau de Courmelles.

***

Dans sa séance du 7 mars, le Conseil municipal de Paris a reçu le mémoire du préfet de la Seine concernant la concession des omnibus et des tramways. L'examen et la discussion du mémoire seront discutés dans la séance du 9 mars.

M. de Selves, après avoir constaté qu'il n'y a plus qu'un seul demandeur en concession, propose, d'accord avec la commission d'admissibilité, de donner la concession à la Compagnie des omnibus. « Elle accepte intégralement, écrit le préfet, les cahiers des charges et conventions que vous avez arrêtés et remplit donc entièrement les conditions du concours; elle paraît donc devoir incontestablement être définitivement admise, d'autant plus qu'à ces conditions obligatoires elle ajoute un certain nombre d'avantages pour la ville qui ne sont pas sans importance. »

Rapprochant, en effet, le traité nouveau de celui qui arrive à expiration, M. de Selves expose que, en fin de compte, le Conseil a obtenu, tant pour le public que pour le personnel, des avantages considérables : maintien du réseau (malgré la concurrence du métropolitain), abaissement des tarifs, créations de services ouvriers, amélioration du sort du personnel, généralisation de la traction mécanique, etc.

« Le public parisien et le personnel des transports, dit-il en terminant, ne pourront donc que vous être reconnaissants de l'œuvre considérable acccomplie et des avantages que vous leur avez ainsi assurés.

« Si, d'autre part, l'on tient compte du réseau complémentaire voté pour le métropolitain et des nouvelles lignes de tramways dont vous avez décidé la création, personne ne pourra contester que vous avez doté la ville de Paris d'un ensemble de transports représentant un outillage tout à fait perfectionné pour desservir la population parisienne. »

***

Le Conseil municipal de Rougiers (Var) vient de donner pouvoir au maire pour signer, avec la Compagnie d'énergie électrique du littoral, la convention relative à l'éclairage public et privé.

***

L'éclairage électrique de la ville de Castres (Tarn) va être prochainement installé par les soins de la Société pyrénéenne d'énergie électrique.

***

Meylac (Corrèze) va être prochainement doté de l'éclairage électrique, la municipalité ayant accepté les propositions faites par MM. Rambrault père et fils et Girard.

*
* *

La proposition faite à la ville de Troyes par MM. Giros et Loucheur pour l'installation de deux nouvelles lignes de tramways électriques, vient d'être renvoyée par le Conseil municipal à la Commission des tramways.

*
* *

Le projet de distribution d'énergie électrique à Beaumont-de-Lomagne (Tarn-et-Garonne) dont la concession est demandée par la Société pyrénéenne d'énergie électrique a été approuvé par le Conseil municipal et est soumis à l'approbation du préfet.

*
* *

Le Conseil municipal de Villamblard (Dordogne) se propose d'étudier la question de l'éclairage électrique.

*
* *

La Société d'énergie industrielle de Paris vient de signer un traité avec la ville de Saint-Nazaire pour l'établissement d'une usine électrique et l'exploitation des tramways.

*
* *

Le Conseil général de la Charente vient d'émettre un vœu favorable à l'établissement d'une ligne de tramways allant de Confolens à Saint-Junien (Haute-Vienne), en passant par Saint-Maurice, Chabrac et Etagnac.

*
* *

Il est question d'établir une ligne de tramway reliant Pont-l'Evêque à Mezidon (Calvados). Le Conseil municipal de Pont-l'Evêque a donné son adhésion.

*
* *

M. Gaston Roux, directeur du Bureau de contrôle des installations électriques, vient d'être récemment nommé arbitre-expert, près le tribunal de commerce de la Seine.

*
* *

On vient de créer à Grenoble une station d'essais électrochimiques et électrométallurgiques, sous les auspices de l'Institut électrotechnique, annexé à l'université de Grenoble.

*
* *

L'Union des syndicats de l'électricité vient de procéder à l'élection de son bureau qui est ainsi composé pour l'exercice 1910 :

Président : M. Guillain.

Vice-Présidents : MM. Brylinski, Cordier, Piaton, Zetter.

Trésorier : M. Beauvois-Devaux.

Secrétaire : M. E. Fontaine.

Secrétaires-adjoints : MM. de la Fontaine-Solare, Vautier.

*
* *

A la suite de la Conférence des ingénieurs des administrations télégraphiques et téléphoniques qui s'est tenue à Budapest en 1908, il fut décidé qu'une nouvelle réunion aurait lieu en 1910 dans la ville qui serait ultérieurement indiquée.

Elle aura lieu à Paris et l'on y discutera les questions suivantes :

Bureaux centraux téléphoniques avec manœuvre manuelle et bureaux automatiques.

Règles applicables à l'établissement des circuits téléphoniques.

Fréquence et, si nécessaire, tension à adopter aux bornes du circuit secondaire en considérant les courants téléphoniques comme sinusoïdaux en vue de simplifier les recherches théoriques.

Choix des appareils téléphoniques (bobines d'induction, résistance du microphone, etc.), suivant la nature des lignes qu'ils desservent.

Voisinage des lignes à courants faibles et à courants intenses.

Téléphonie à grande distance (construction des câbles pour transmissions à longue distance, relais et combinaisons de fils aériens).

Procédés récents pour la préservation des poteaux en bois par injection, imprégnation ou autres dispositifs de protection.

Postes téléphoniques et télégraphiques établis sur un même circuit et choix des appareils d'appel.

Systèmes télégraphiques à grand rendement (Multiplex mécaniques et système Mercadier).

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Poste de télégraphie sans fil de Boulogne-sur-Mer, système Bellini-Tosi : MM. Ducretet et Roger, 49, rue Claude-Bernard, Paris.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

2e SÉRIE. — TOME XXXIX. N° 1004 26 Mars 1910

TRENTIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

SOMMAIRE

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 ET 49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 47 ET 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1910

ABONNEMENTS, 12 mois = FRANCE : 20 fr. — UNION POSTALE : 25 fr
Le numéro : 50 centimes.

Fréquencemètre, système Ferrié-Carpentier.

Ces instruments sont d'un type nouveau qui permet d'effectuer des mesures par simple lecture, sans aucune manœuvre de réglage.

Le principe sur lequel ils sont fondés a été signalé par le commandant Ferrié et il est susceptible de recevoir de nombreuses applications, dont plusieurs ont été déjà réalisées.

Dans une communication faite à la Société française de Physique, le commandant Ferrié a exposé ce principe de la manière suivante :

« Considérons un phénomène quelconque, électrique ou mécanique par exemple, que l'on fait agir sur deux instruments construits chacun de telle sorte que les variations des éléments du phénomène se traduisent par des variations du déplacement angulaire d'une aiguille mobile devant un cadran commun aux deux appareils.

« Supposons que les déplacements angulaires θ_1 de l'aiguille du premier appareil soient liés aux aux éléments variables α et β du phénomène par la relation

$$\theta_1 = f_1(\alpha, \beta),$$

et que, pour l'aiguille du second appareil, on ait une relation analogue

$$\theta_2 = f_2(\alpha, \beta).$$

« Eliminons β entre les deux équations; on a

$$\alpha = \varphi(\theta_1, \theta_2).$$

« En donnant à α une série de valeurs numériques α_1, α_2.., on a

$$\alpha_1 = (\theta_1, \theta_2), \quad \alpha_2 = \varphi(\theta_1, \theta_2), \quad \ldots$$

« Ces équations représentent une famille de courbes en coordonnées bipolaires, ayant les centres de rotation des aiguilles comme pôles.

« On obtient de même une seconde famille de courbes en éliminant α :

$$\beta_1 = \psi(\theta_1, \theta_2), \quad \beta_2 = \psi(\theta_1, \theta_2), \quad \ldots$$

« Quand ces deux familles de courbes sont tracées sur le cadran commun aux deux aiguilles, on dispose d'un instrument permettant de résumer les valeurs α_x, β_x des éléments variables du phénomène considéré à un instant quelconque. Il suffit d'observer le point de croisement des deux aiguilles et de noter le numéro de la courbe de chacune des deux familles qui passent par ce point

« Ce principe peut recevoir de très nombreuses applications, en électricité par exemple.

« Trois instruments de ce genre ont déjà été réalisés, d'une manière aussi parfaite que possible, par M. Carpentier.

« Le premier permet de lire sur un même cadran simultanément l'intensité, la tension aux bornes et la résistance d'un circuit parcouru par du courant continu. On pourrait encore ajouter une seconde famille de courbes indiquant la puissance.

« Un autre instrument permet de mesurer par

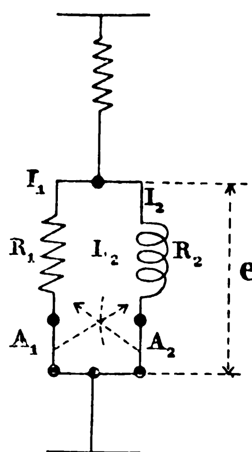


Fig. 127.

simple lecture, la fréquence d'un courant alternatif. Les deux aiguilles sont commandées par deux fils thermiques parcourus l'un par le courant qui traverse une résistance ohmique, l'autre par le courant qui traverse une self. On a évidemment.

$$\omega = \varphi(\theta_1, \theta_2).$$

Le fréquencemètre présenté permet de faire la lecture pour des fréquences allant de 25 à 65. Cette échelle peut être étendue à volonté.

« Enfin, le troisième appareil est un fréquencemètre pour courants de haute fréquence, c'est-à-dire un ondemètre pour la télégraphie sans fil, par exemple. Il est absolument analogue au précédent et présente sur les autres ondemètres l'avantage de permettre la lecture directe des longueurs d'onde sans avoir à manœuvrer un organe quelconque. »

Ces fréquencemètres ou ondemètres sont tous établis d'après le même principe.

Deux circuits sont alimentés en dérivation par la source d'énergie dont il s'agit de déterminer la fréquence. L'un de ces circuits (fig. 127) comporte une résistance purement ohmique R_1 et un

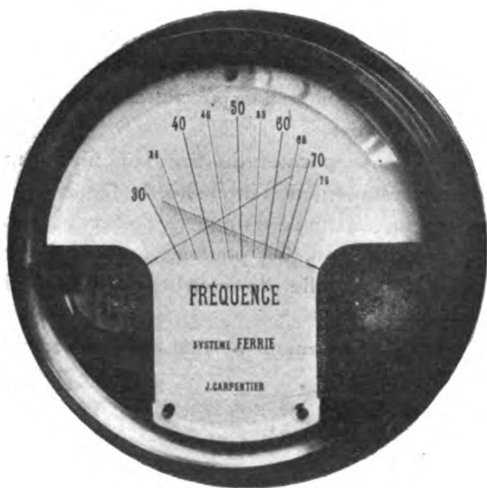


Fig. 128.

ampèremètre thermique A_1; le second circuit est constitué par une bobine de self-induction L_2 et par un ampèremètre thermique A_2 identique au premier.

Ces deux ampèremètres sont disposés de manière à pouvoir utiliser pour la mesure le point de croisement de leurs aiguilles indicatrices. Une série de courbes de fréquence est tracée sur le cadran de l'instrument. Dans ces conditions, on se trouve exactement dans les conditions requises, c'est-à-dire d'une fonction de deux variables mesurées chacune par la déviation d'une aiguille.

Soit, en effet, e la tension efficace aux bornes des deux circuits dérivés. L'intensité efficace dans le premier circuit étant I_1, l'intensité efficace dans le second sera I_2. Soient R_1, la résistance ohmique du premier circuit dont la self-induction est négligeable et R_2, la résistance presque négligeable du second circuit dont le coefficient de self-induction L_2 est calculé de manière qu'il reste constant lorsque e varie.

Dans ces conditions, on a :

$$e = R_1 I_1 = I_2 \sqrt{R^2_2 + L^2_2 \omega^2}$$

d'où

$$\frac{I_1}{I_2} = f(\omega) \quad \text{et} \quad \omega = \mathrm{F}\,(I_1 I_2)$$

Donc, il est possible de tracer sur le cadran de l'instrument des courbes de fréquence correspondant aux points de croisement des aiguilles qui indiquent respectivement la valeur de I_1 et de I_2 lorsque e varie.

En négligeant R_2, dont la valeur est très faible comparée à celle de L_2, la relation simplifiée devient la suivante :

$$\omega = \frac{R_1}{L_2} \cdot \frac{I_1}{I_2} = k \frac{I_1}{I_2}.$$

La valeur d'ω est ainsi sensiblement proportionnelle au rapport des intentités I_1 I_2. Cette forme de relation, particulièrement simple, donne lieu à un faisceau de courbes en éventail faciles à lire.

Les ampèremètres thermiques utilisés dans cet instrument présentent le grand avantage de fournir des indications exactes aussi bien avec du courant continu qu'avec du courant alternatif.

D'autre part, la valeur de la self-induction L_2 est sensiblement constante, puisqu'elle est constituée par deux bobines parallèles, à noyau droit, formant un système astatique.

Dans ces conditions, on peut effectuer l'étalonnage d'un fréquencemètre de ce type en remplaçant $L_2 \omega$ par une résistance équivalente.

Cette façon de procéder, particulièrement simple, a été reconnue très correcte à la suite de nombreuses expériences.

Parmi les différents modèles de fréquencemètre construits d'après ce principe par M. J. Carpentier, il en est qui comportent une échelle étendue allant, par exemple, de 20 à 70 périodes

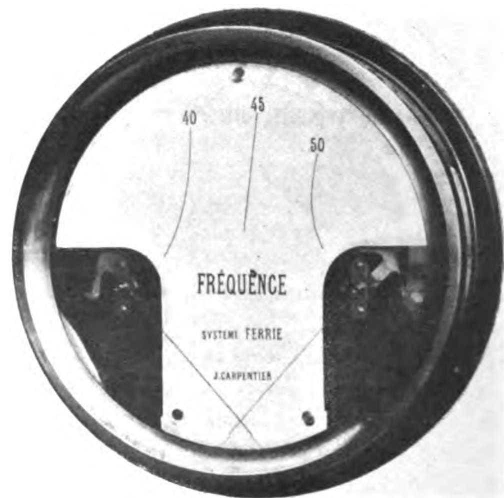


Fig. 129.

par seconde (fig. 128). On obtient ce résultat en superposant les deux aiguilles lorsqu'elles sont au zéro.

D'autres modèles ne comportent qu'une échelle restreinte, mais amplifiée, par exemple, de 38 à

51 périodes, destinés à être utilisés sur des réseaux où la fréquence normale est de 42 périodes (fig. 129). Dans ce cas, le zéro de la graduation doit se trouver aussi bas que possible; on pourrait encore utiliser les dispositifs ordinaires de butée au zéro pour obtenir le même résultat.

Indépendamment des mesures de fréquence que ces instruments permettent d'effectuer, on peut également obtenir des mesures de tension. A cet effet, sur le cadran, on réunit, par des courbes de couleur différente, les points des courbes de fréquence correspondant à la même tension. On obtient ainsi un réseau de courbes de tension qui forme avec le premier un quadrillage très lisible. C'est ainsi qu'est établi le cadran du fréquencemètre que montre la figure 129 sur laquelle les courbes intermédiaires de fréquence, pas plus que les courbes, dans le sens horizontal, relatives aux tensions, n'apparaissent sur la photographie reproduite quoiqu'elles existent réellement.

Ce modèle de fréquencemètre a été spécialement étudié pour les secteurs; il utilise la totalité de la graduation dans les limites de 38 à 51 périodes par seconde et pour des tensions comprises entre 105 et 115 volts. Il convient tout particulièrement pour des usines génératrices, comme celles du secteur de la rive gauche de Paris, où la fréquence normale est de 42 périodes et où la tension normale est de 110 volts chez les abonnés.

Lorsque la tension du courant dans le réseau de distribution est assez élevée, les deux circuits dérivés se rendant aux ampèremètres sont complétés par une résistance additionnelle ou, mieux encore, par une bobine de self appropriée. Pour les hautes tensions, il faut faire usage d'un transformateur réducteur de tension.

Un autre instrument, fondé sur le même principe, est l'ondemètre utilisé dans les installations de télégraphie sans fil. De construction analogue aux fréquencemètres, il est nécessaire, pour les instruments destinés à des fréquences dépassant 100 périodes et allant jusqu'aux fréquences des ondes hertziennes, de prendre certaines précautions pour les établir. Il faut éviter l'emploi du fer, les courants de Foucault, les capacités gênantes, etc.

Un de ces instruments a été gradué en longueurs d'onde variant depuis 300 m jusqu'à 1800 m. Il présente un détail de construction intéressant : c'est la forme des aiguilles indicatrices; afin d'éviter, lors des lectures, les erreurs de parallaxe, les aiguilles se déplaçant sur le cadran sont des fils fins tendus très rapprochés, supportés par les aiguilles en aluminium disposées en dessous du cadran gradué.

J.-A. MONTPELLIER.

Corrections à appliquer aux compteurs

SERVANT A L'ENREGISTREMENT DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

(Suite et fin) (1).

2e MÉTHODE. — Dans la méthode précédente, on est dans l'obligation d'avoir recours soit aux indications fournies pour une journée du mois par la feuille tenue par le préposé du tableau, soit aux indications des instruments enregistreurs pour une journée. D'autre part, les calculs préliminaires sont assez longs et doivent être faits avec beaucoup de soin.

La méthode suivante, dans laquelle on utilise deux compteurs placés en série l'un par rapport à l'autre, permet de se passer de tout calcul préliminaire ainsi que des indications des enregistreurs ou de celles des feuilles de tableau.

On disposera donc deux compteurs en série l'un par rapport à l'autre en les réglant de façon à ce que leurs indications diffèrent.

Soit Δ la différence des indications c et c' de ces deux compteurs pendant la durée d'un mois.

Si A_1 est l'énergie exacte qu'aurait dû enregistrer chacun des deux compteurs pendant la durée d'un mois, on a :

$$A_1 = c + \beta c = c' + \beta' c'$$

β et β' étant les chiffres de correction relatifs à ces deux compteurs :

$$\beta = \frac{i}{Ai - B} - 1 \qquad (1)$$

$$\beta' = \frac{i}{A'i - B'} - 1 \qquad (2)$$

(1) Voir l'*Electricien*, n° 1003, 19 mars 1910, page 184.

Les deux compteurs étant soumis aux mêmes charges, les chiffres de correction β_0 et β'_0 relatifs à ces deux compteurs doivent être donnés par les résultats d'essai faits sur chacun d'eux à la même charge i qui est égale à la valeur de

$$\frac{\Sigma ui}{\Sigma u} \text{ pour tout le mois.}$$

Entre β et β' on doit avoir la relation

$$\beta' c' - \beta c = c - c' = \Delta \qquad (3)$$

Il s'agit donc de trouver la valeur de i qui vérifie les équations (1) (2) et (3).

En portant dans l'équation (3) les valeurs de β et β' tirées des équations (1) et (2) on obtient après simplification :

$$i = \frac{Bc' - cB'}{Ac' - cA'}$$

et en portant cette valeur de i dans l'une des deux équations (1) ou (2), dans l'équation (1) par exemple, on a après simplification :

$$\beta_0 = \frac{Bc' - cB'}{c(BA' - AB')} - 1.$$

L'énergie consommée pendant le mois devient donc

$$c + c\beta_0 = c + c\left[\frac{Bc' - cB'}{(BA' - AB')c} - 1\right]$$

$$c + c\beta_0 = \frac{Bc' - cB'}{BA' - AB'} \qquad (4)$$

On arrive ainsi à une formule finale d'une extrême simplicité.

Il suffira donc de faire deux essais sur chaque compteur; soient i_1 et β_1, i_2 et β_2 les charges d'essais et les corrections correspondantes [1] pour le 1er compteur et, de même, i'_1 et β'_1, i'_2 et β'_2 pour le 2e compteur.

En portant ces valeurs dans les équations (1) et (2), on obtient les 4 équations suivantes permettant de calculer A A', B B', seules inconnues qui entrent dans la formule finale (4) que l'on vient de trouver :

$$\text{1}^{\text{er}} \text{ compteur} \begin{cases} i_1 = Ai_1(1+\beta_1) - B(1+\beta_1) & (5) \\ i_2 = Ai_2(1+\beta_2) - B(1+\beta_2) & (6) \end{cases}$$

$$\text{2}^{\text{e}} \text{ compteur} \begin{cases} i'_1 = A'i'_1(1+\beta'_1) - B(1+\beta'_1) & (7) \\ i'_2 = A'i'_2(1+\beta'_2) - B(1+\beta'_2) & (8) \end{cases}$$

La solution de ces 4 équations donne

$$A = \frac{i_1(1+\beta_2) - i_2(1+\beta_1)}{(i_1 - i_2)(1+\beta_1)(1+\beta_2)} \qquad (9)$$

$$A' = \frac{i'_1(1+\beta'_2) - i'_2(1+\beta'_1)}{(i'_1 - i'_2)(1+\beta'_1)(1+\beta'_2)} \qquad (10)$$

$$B = \frac{i_1 i_2(\beta_2 - \beta_1)}{(i_1 - i_2)(1+\beta_1)(1+\beta_2)} \qquad (11)$$

$$B' = \frac{i'_1 i'_2(\beta'_2 - \beta'_1)}{(i'_1 - i'_2)(1+\beta'_1)(1+\beta'_2)} \qquad (12)$$

Remarque. — La valeur finale

$$T = \frac{Bc' - cB'}{BA' - AB'}$$

contient les quatre valeurs B, B', A, A', données par des résultats d'essais.

En différentiant cette expression par rapport à chacune des variables B, B', A, A' et en supposant que toutes les erreurs s'ajoutent, on obtient l'erreur relative maximum $\frac{dT}{T}$ que l'on peut commettre.

On a, après simplifications, l'erreur relative maximum :

$$\frac{dT}{T} = \frac{B'dA + BdA'}{BA' - AB'} +$$

$$+ \frac{Ac' - cA'}{(Bc' - cB')(BA' - AB')} \times (BdB' + B'dB)$$

expression que l'on peut écrire

$$\frac{dT}{T} = \frac{BB'(Ac' - cA')}{(Bc' - cB')(BA' - AB')} \times \left(\frac{dB'}{B'} + \frac{dB}{B}\right) +$$

$$+ \frac{BB'AA'}{BA' - AB'} \times \left(\frac{1}{BA'} \times \frac{dA}{A} + \frac{1}{B'A} \times \frac{dA'}{A'}\right).$$

Pour que cette erreur maximum soit la plus petite possible, il faut que les différences

$$Bc - cB'$$

$$BA' - AB'$$

soient les plus grandes possibles et que la différence

$$Ac' - cA' \text{ soit la plus petite possible.}$$

Ces trois conditions signifient que

B doit être le plus différent possible de				B'	(13)
A	»	»	»	A	(14)
c'	»	»	»	c	(15)

[1] Les valeurs β_1 β_2 β'_1 β_2 résultats des corrections résultant des essais sont :

$$\beta_1 = \frac{ui_1t_1}{3600\,A_0\omega} - 1 \qquad \beta_2 = \frac{u_2i_2t_2}{3600\,A_0\omega_2} - 1$$

$$\beta'_1 = \frac{u'_1i'_1t'_1}{3600\,A_0\omega'_1} - 1 \qquad \beta'_2 = \frac{u'_2i'_2t'_2}{3600\,A_0\omega'_2} - 1$$

t_1 t_2 t'_1 t'_2 étant, en secondes, les durées de chaque essai et ω ω_2 ω'_1 ω_2 étant le nombre de tours correspondants du disque.

les différences B — B', A' — A, $c' - c$ étant de même sens.

Il faut donc que les deux courbes donnant les variations des corrections en fonction de la charge pour chacun des compteurs soient les plus différentes possible, sans entraver cependant la marche normale d'aucun des compteurs.

Les deux premières conditions (13) et (14) entraînent forcément la condition (15).

La condition que B, B' doivent être les plus petits possible avec A et A' les plus grands possible, signifie que les abscisses à l'origine des asymptotes de la courbe des corrections parallèles à l'axe des y, doivent être les plus petites possible. Nous avons trouvé que dans ce cas la correction était la plus constante possible.

La valeur finale trouvée pour $\frac{dT}{T}$ montre que les erreurs

$$\frac{dB}{B} \quad \frac{dB'}{B'} \quad \frac{dA}{A} \quad \frac{dA'}{A'}$$

doivent être minima aussi.

Les valeurs de B, B', A, A', étant données par les formules (9) (10) (11) (12), on obtient, en différentiant chacune de ces valeurs par rapport aux différentes variables qui y entrent et après simplifications en supposant que toutes les erreurs s'ajoutent :

$$\frac{dB}{B} = \frac{1}{i_1 - i_2} \times \left[i_1 \frac{di_2}{i_2} + i_2 \times \frac{di_1}{i_1} \right] + \frac{1}{\beta_2 - \beta_1}$$
$$\left[\frac{d\beta_2}{1 + \beta_2} \times (1 + \beta_1) + \frac{d\beta_1}{1 + \beta_1} \times (1 + \beta_2) \right] \quad (16)$$

$$\frac{dB'}{B'} = \frac{1}{i'_1 - i'_2} \times \left[i'_1 \frac{di'_2}{i'_2} + i'_2 \times \frac{di'_1}{i'_1} \right] + \frac{1}{\beta'_2 - \beta'_1}$$
$$\times \left[\frac{d\beta'_2}{1 + \beta'_2} \times (1 + \beta'_1) + \frac{d\beta'_1}{1 + \beta'_1} \times (1 + \beta'_2) \right] \quad (17)$$

$$\frac{dA}{A} = \frac{1}{i_1(1 + \beta_2) - i_2(1 + \beta_1)} \left[\frac{1}{(1 + \beta_1)(1 + \beta_2)} \right.$$
$$\left[i_2(1 + \beta_1)^2 \times \beta_2 \times \frac{d\beta_2}{\beta_2} + i_1(1 + \beta_2)^2 \beta_1 \times \frac{d\beta_1}{\beta_1} \right]$$
$$\left. + \frac{i_1 i_2(\beta_2 - \beta_1)}{i_1 - i_2} \left(\frac{di_1}{i_1} + \frac{di_2}{i_2} \right) \right] \quad (18)$$

$$\frac{dA'}{A'} = \frac{1}{i'_1(1 + \beta'_2) - i'_2(1 + \beta'_1)} \left[\frac{1}{(1 + \beta'_1)(1 + \beta'_2)} \right.$$
$$\left[i'_2(1 + \beta'_1)^2 \beta'_2 \frac{d\beta'_2}{\beta'_2} + i'_1(1 + \beta'_2)^2 \beta'_1 \right] \frac{d\beta'_1}{\beta'_1} +$$
$$\left. + \frac{i'_1 i'_2(\beta'_2 - \beta'_1)}{i'_1 - i'_2} \left(\frac{di'_1}{i'_1} + \frac{di'_2}{i'_2} \right) \right] \quad (19)$$

La relation

$$\beta = \frac{uit' - A_0 \omega}{3600 A_0 \omega}$$

donne d'autre part pour l'erreur maximum

$$\frac{d\beta}{\beta} = \frac{du}{u} + \frac{di}{i} + \frac{dt}{t} + \frac{d\omega}{\omega}$$

t étant en secondes la durée de l'essai et ω le nombre de tours de l'induit correspondant Il convient de remplacer dans les formules (16) (17) (18) (19) $d\beta_1$, $d\beta_2$, $d\beta'_1$, $d\beta'_2$ par leurs valeurs.

Ces résultats de calculs montrent donc qu'on se placera dans les meilleures conditions d'essais en réglant chaçun des compteurs, au moment de leur pose, pour que leurs courbes de corrections en fonction de la charge soient les plus différentes possible.

En outre, il faudra faire les deux essais sur chacun des compteurs à des charges les plus différentes possible et en se servant, pour les ampèremètres, de shunts donnant de grandes déviations d'aiguille.

Cette méthode montre qu'il faudra apporter beaucoup de soin dans les essais qui conduisent au résultat final. Cependant nous la préférons à toute autre, car elle n'a recours à aucune indication provenant d'enregistreurs ou de feuilles journalières de la station et son application dans la pratique est extrêmement facile.

A. Combemale.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

APPLICATIONS DIVERSES

Propriétés thérapeuthiques de la lumière électrique.

Bien qu'elles soient extrêmement importantes, les propriétés thérapeutiques de la lumière ne sont encore que relativement peu utilisées.

Qu'elle soit produite au moyen de l'arc ou empruntée aux rayons solaires, la lumière Finsen n'exerce que des actions actiniques ou chimiques; son effet est purement local et superficiel; elle est très efficace pour le traitement des affections cutanées; elle ne donne pas de résultat appréciable pour le traitement des couches profondes; ce n'est pas d'ailleurs une application proprement dite de la photothérapie, puisque les rayons ultra-violets seuls y sont utilisés; ces rayons n'ont

qu'un pouvoir de pénétration très faible; leur rôle physiologique est nul.

Dans la photothérapie, la lumière, la chaleur et l'action chimique interviennent à la fois; les rayons solaires pourraient, concentrés, donner les meilleurs résultats; mais, en pratique, leur emploi est difficile; on leur substitue la lumière artificielle et, principalement, celle de la lampe à incandescence ou de l'arc électriques; l'énergie rayonnée par ces sources est beaucoup plus favorable que le bain d'air chaud qui ne donne lieu à aucune action chimique et dont l'effet sur les vaisseaux superficiels est, au surplus, moins énergique.

La lumière électrique accentue la respiration, active l'oxydation et agit sur l'hémoglobine; elle a, de plus, des effets bactéricides; les rayons d'une lampe à incandescence de 500 bougies ou d'une lampe à arc, dirigés sur une partie malade, font rapidement cesser la douleur.

Le traitement photothérapique se recommande dans les cas d'affection nerveuse; la lampe à incandescence ou la lampe à arc doit être choisie selon les tempéraments; l'expérience fait promptement voir laquelle convient le mieux; les séances doivent, au début, être courtes (une dizaine de minutes); elles sont graduellement prolongées jusqu'à atteindre une demi-heure.

(Dr A.-D. Rockwell, *Medical Record*). — H.

Appareil électrique enregistreur des degrés de fièvre.

La maison Siemens et Halske, de Berlin, construit un appareil électrique destiné à enregistrer les degrés de fièvre. Cet appareil consiste essentiellement en une spirale de platine (élément de résistance), une installation de mesure et un millivoltmètre enregistreur. On place, par exemple, la spirale en platine, sous l'aisselle du malade et on rattache cette spirale, par un double conducteur, à un montage en pont et au millivoltmètre. Le courant nécessaire pour la réalisation des mesures est fourni par un petit accumulateur de 4 volts. Les indications du millivoltmètre (changements de résistance) correspondent aux changements de température qui se produisent dans le corps du malade. Dans une des formes données à l'ensemble du dispositif, l'équipage mobile du millivoltmètre trace une courbe sur un ruban que met en mouvement un mécanisme d'horlogerie. On peut en outre donner à l'appareil enregistreur une forme telle qu'une certaine température maximum fasse retentir un signal de sonnerie. Dans ce dernier cas, on aménage un contact spécial réglable qui ferme le circuit de la sonnerie aussitôt que la température maximum prévue se trouve atteinte. Afin d'obtenir des données précises sur les variations de la température aussi bien pendant un laps de temps restreint que durant plusieurs jours, on peut régler la vitesse de déroulement de la bande de papier. Les courbes de fièvre ainsi recueillies à la clinique médicale de Berlin ont laissé nettement reconnaître l'action des médicaments absorbés par le malade (injections de tuberculine, cachets d'antipyrine, etc.). On peut donner à l'appareil enregistreur différentes formes, selon l'emploi auquel il est destiné. Quant à la spirale en platine, pour qu'elle conserve une invariabilité absolue, on a soin de la loger sous une enveloppe en verre de quartz. — G.

DISTRIBUTION DE L'ÉNERGIE

La distribution d'énergie électrique à Paris (1).

Parmi les entreprises les plus éprouvées par la récente et formidable crue de la Seine figurent celles des secteurs d'énergie électrique dans Paris, dont la plupart des usines et nombre de canalisations ont été envahies par les eaux. Il en est résulté une grave perturbation du mode d'éclairage public et privé assuré d'ordinaire par cet important service qu'il n'est peut-être pas inopportun d'étudier dans son fonctionnement.

Il n'y a guère plus de trente ans — c'était en 1878 — qu'un essai sérieux d'éclairage électrique fut tenté avec succès, avenue de l'Opéra, au moyen de lampes Jablochkoff. Trois ans plus tard, la place du Carrousel était munie à son tour d'appareils dus à la Société lyonnaise de constructions mécaniques. Enfin, saisi de la question de l'extension à donner, dans Paris, au nouveau procédé d'éclairage, le conseil municipal arrêtait, en 1888 et 1889, les clauses du cahier des charges-type relatif aux concessions de canalisations sous les voies publiques pour le transport de l'énergie électrique destinée à produire l'éclairage ou devant être utilisée comme force motrice; puis, l'assemblée communale délimitait entre les demandeurs les divers réseaux concédés d'une façon générale sous forme de secteurs partant du centre de la capitale et ayant leur base aux fortifications.

Le régime actuel et futur, concernant la concession de la distribution de l'énergie électrique de Paris, a fait l'objet d'une convention établie dans les conditions prévues par la loi du 15 juin 1906 et passée, le 5 septembre 1907, entre le préfet de la Seine, agissant au nom de la Ville de Paris, et le représentant des six compagnies ou sociétés concessionnaires, chacune, d'un secteur. Aux termes de ladite convention, approuvée par un décret rendu en Conseil d'État, le 8 septembre 1907, et entrée en vigueur le 1er novembre suivant, la nouvelle concession comprend deux périodes : l'une dite transitoire, qui prendra fin le 31 décembre 1913; l'autre pendant

(1) L'*Économiste français* du 19 février 1910.

laquelle fonctionnera le régime définitif et qui s'étendra du 1er janvier 1914 au 30 juin 1940. Durant la première période, l'exploitation continue à être assurée par les six anciens concessionnaires représentés, au regard de la Ville, par un comité dénommé « Comité de l'Union des secteurs électriques parisiens ». Composé d'un ou de plusieurs délégués de chacune des sociétés ou compagnies concessionnaires, le comité a des pouvoirs étendus pour prendre toutes mesures quelconques relatives à la distribution de l'énergie électrique en ville. Pendant la seconde période, l'exploitation sera confiée à une société anonyme au capital minimum de 50 millions de francs, constitué, dès à présent, sous le nom de « Compagnie parisienne de distribution d'électricité » et substituée aux secteurs, suivant l'autorisation donnée par décret du 29 octobre 1907, rendu en Conseil d'État.

La Ville de Paris donne en location aux sociétés et compagnies concessionnaires, preneurs solidaires et représentées par le comité susindiqué de l'Union des secteurs parisiens, tant les canalisations établies sous la voie publique que les usines municipales d'électricité, y compris les réseaux qui en dépendent, le tout, moyennant un loyer égal à 10 0/0 de la recette brute pour fourniture du courant (avec minimum de 3 millions de francs) et croissant de 2 1/2 0/0 pour chaque échelon égal au dixième de la recette de la première année, jusqu'à un maximum de 25 0/0. Pour la seconde période, la compagnie parisienne de distribution d'électricité paiera, en outre, à la Ville un supplément de loyer variant de 5 à 50 0/0, d'après l'importance des bénéfices supplémentaires calculés suivant que la rémunération attribuée au capital-actions sera supérieure à 6 0/0 avec progression jusqu'à 10 0/0. De plus, en exécution des articles 9 et 18 de la loi du 15 juin 1906, la Ville de Paris percevra, pendant les deux périodes, une redevance correspondant à 20 fr par kilomètre de voie canalisée, les voies canalisées de chaque côté comptant double. Quant aux tarifs maxima à appliquer aux abonnés, ils ont été ainsi fixés par hectowatt-heure : 7 centimes pour l'éclairage et 3 centimes pour la force motrice, au cours de la première période; 5 centimes pour l'éclairage et 3 centimes pour la force motrice, au cours de la seconde période; la Ville devant bénéficier pour ses fournitures d'une réduction, selon le cas, de 30 ou de 35 0/0, et le prix de l'éclairage des voies publiques devant être abaissé à 25 millimes l'hectowatt-heure de minuit au matin. Les dépenses de premier établissement nécessitées pendant la première période par l'extension et la transformation du réseau des usines et sous-stations sont à la charge de l'exploitant du régime définitif. Pendant la durée de l'entreprise, la Ville s'est interdit de donner aucune autorisation de poser des canalisations électriques au dessus et au dessous des voies publiques pour l'emploi de l'énergie électrique devant servir à produire l'éclairage public et privé. Le contrat intervenu pourra être résilié, par la Ville, le 30 juin 1924, et chacune des années consécutives, suivant préavis donné deux ans à l'avance. D'après la convention intervenue, la compagnie parisienne de distribution d'électricité est tenue de construire deux usines, destinées à faire face aux besoins de la consommation, l'une située au sud-ouest de Paris; l'autre au nord. Elles seront, toutes deux, raccordées à la voie ferrée et placées sur le bord de la Seine, ce qui se comprend, mais ce qui n'est pas sans présenter des dangers en cas de forte crue, ainsi que le prouve un exemple tout récent. La puissance de chaque usine sera de 25 000 kw; celle de l'usine du Nord pourra être portée, au gré de la Ville, à 50 000 kw pendant le cours de la période transitoire, la Ville se réservant, d'ailleurs, la faculté de substituer aux extensions de l'usine du Nord une adduction d'énergie hydro-électrique. En tout cas, les deux usines devront être en état de livrer le courant le 1er janvier 1914. Le cautionnement, versé par le concessionnaire, est de 2 millions ds francs.

Les six secteurs, chargés de fournir l'éclairage électrique à la capitale, sont les suivants, répartis de la façon indiquée ci-après. La compagnie parisienne de l'air comprimé, substituée depuis 1892, à M. Popp, dessert les Ier, IIe (en partie), IIIe, IVe, XIe, XIIe, XIXe (en partie) et XXe arrondissements. Cette entreprise a dans Paris des usines de production, sises boulevard Richard-Lenoir, quai de Jemmapes, rue Saint-Fargeau et rue Botzaris : cette dernière usine est un ancien établissement municipal affecté à l'éclairage des Buttes-Chaumont. La compagnie parisienne de l'air comprimé, qui possède une station électrique rue Mauconseil, dans le Ier arrondissement, avait encore l'usine municipale des Halles centrales qui lui avait été rétrocédée; mais cet établissement, qu'elle n'avait maintenu, en 1908, que pour former des électriciens militaires, a été désaffecté en 1909, et, dans la séance du 30 décembre dernier, M. Maurice Quentin a demandé au conseil municipal que les locaux sont disponibles dans les sous-sols des Halles fussent aménagés en chambres froides destinées à la conservation des denrées alimentaires. Enfin, la compagnie précitée a, quai de la Gare, une usine chargée exclusivement de la distribution de la force motrice par l'air comprimé. Si l'on s'en rapporte au dernier annuaire statistique municipal, paru dans le second semestre de 1909, le nombre d'abonnés à qui cet établissement fournissait de la force motrice, était, en 1907, de 3454, et la force distribuée s'élevait à 6278 ch. Les usines de la compagnie parisienne de l'air comprimé sont reliées, de manière qu'au besoin l'une d'elles puisse donner du

courant à l'ensemble du réseau. D'après l'annuaire statistique, la canalisation d'éclairage appartenant à cette compagnie représentait, au 1er janvier 1908, une longueur de 114 km et demi, et le nombre des abonnés, branchés sur ce réseau, était de 5905. Ce secteur éclaire, notamment, l'Hôtel de Ville (bien que ce dernier ait ses machines de secours et puisse se suffire), les bâtiments annexes de l'Hôtel de Ville, les Halles centrales, le théâtre du Châtelet, la Comédie Française. C'est l'usine du quai de la Gare qui actionne les horloges pneumatiques de Paris; aussi ces horloges, pendant la dernière inondation, se sont-elles arrêtées uniformément un soir, à la même heure, soit à 10 h. 53 m, lorsque le dit établissement a été envahi par les eaux.

La compagnie continentale Edison étend son action sur les IXe, XVIIIe (en partie) et IIe arrondissement, ce dernier également pour partie : elle a trois usines de production dans Paris : avenue Trudaine, au Palais-Royal et faubourg Montmartre. Sa longueur de canalisation était, au 1er février 1908, de 57 km et demi, et elle comptait 6400 abonnés; elle éclaire, notamment, la plupart des théâtres situés sur les grands boulevards, l'Opéra, l'Opéra-Comique, le Vaudeville, les Nouveautés, les Variétés, le Gymnase, etc.

La compagnie d'éclairage électrique du secteur des Champs-Elysées dessert le XVIe arrondissement et le VIIIe, pour partie : le courant est produit dans une usine de l'extérieur, sise quai Michelet à Levallois-Perret; en tant que de besoin, la compagnie a également recours à l'usine de la compagnie d'électricité de l'Ouest-Parisien (Ouest-Lumière) située quai National, à Puteaux, et qui fournit en même temps, remarquons-le en passant, l'énergie nécessaire à la traction d'une partie du réseau de la compagnie des tramways de Paris et du département de la Seine. Le secteur des Champs-Elysées avait, au 1er janvier 1908, une canalisation de 112 km et demi et le nombre de ses abonnés s'élevait à 13 690.

La société d'éclairage électrique du secteur de la place Clichy alimente le XVIIe arrondissement et le VIIIe (en partie) : son usine de production dans Paris est rue des Dames, aux Batignolles; mais, depuis le mois de mai dernier, ce n'est plus qu'une usine de secours, toute l'énergie électrique étant maintenant fournie, en temps normal, audit secteur par son établissement d'Asnières. Dès le 29 décembre 1899, la société avait été autorisée par le conseil municipal, à recevoir du courant de l'usine dite du « Triphasé » d'Asnières. Au 1er janvier 1908, la longueur canalisée dans le secteur de la place Clichy était de 101 km et le nombre des abonnés s'élevait à 11 199.

Le secteur de la société d'éclairage et de force par l'électricité comprend le Xe arrondissement et les XVIIIe et XIXe arrondissements pour partie : il éclaire les théâtres de l'Ambigu, de la Porte Saint-Martin, de la Renaissance, des Folies-Dramatiques. La société a dans Paris quatre établissements de production d'énergie : quai de la Loire, abattoir de la Villette, rue d'Alexandrie et rue de Bondy. La longueur canalisée était de 61 km et demi et le réseau avait 3380 abonnés.

Enfin, la compagnie électrique du secteur de la rive gauche de Paris, dessert, ainsi que son nom l'indique, toute la rive gauche de la Seine, c'est-à-dire les Ve, VIe, VIIe, XIIIe, XIVe et XVe arrondissements, plus les îles Saint-Louis et de la Cité, ainsi que le théâtre Sarah-Bernhardt : l'usine productrice est située quai d'Issy, à Issy-les-Moulineaux. La compagnie a un établissement dans Paris, rue du Petit-Château, mais destiné exclusivement à assurer l'éclairage électrique dans les entrepôts municipaux de Bercy. De ce secteur dépendent, tout naturellement, les théâtres de l'Odéon et de Cluny. Les canalisations avaient, au 1er janvier 1908, une longueur de 152 km et les abonnés étaient au nombre de 7419.

La convention de 1907 a stipulé que, pendant la durée du régime transitoire, de même que pendant celle du régime définitif, les traités conclus avec M. Claret et la compagnie de l'Est-Parisien relativement à l'éclairage de l'avenue de la République, de l'avenue Gambetta, du square Gambetta, des quais de Jemmapes et de Valmy et de la rue du Faubourg-du-Temple, continueront à avoir leur plein effet, sans que les concessionnaires puissent élever de réclamation à ce sujet. Il en est de même du traité passé avec la compagnie du chemin de fer Métropolitain de Paris pour l'éclairage du pont de Passy et des traités passés avec les différentes compagnies de tramways pour l'éclairage des poteaux de trolley. D'autre part, deux usines spéciales fournissent à la compagnie du Métropolitain le courant dont elle a besoin, tant pour sa traction que pour son éclairage, celle du quai de la Rapée-Bercy, et le grand établissement que la société d'électricité de Paris a fondé à Saint-Denis et qui alimente également dans une certaine proportion les secteurs parisiens et doit desservir pour partie le chemin de fer Nord-Sud. Il y a lieu d'ajouter qu'en dehors des clients des secteurs, il est nombre d'industriels à Paris, qui sé procurent, par leurs propres moyens, de l'énergie soit pour assurer l'éclairage électrique de leurs magasins et ateliers, soit pour actionner des métiers : il en est même qui, alimentant une série d'immeubles contigus, ont constitué ainsi une sorte de petit secteur particulier. C'est de cette façon que deux établissements, sis dans la région ouest de la capitale, comptent chacun dans leur quartier de 100 à 150 abonnés qu'ils éclairent sans emprunter d'ailleurs la voie publique pour leurs canalisations. De même, dans la région Est se trouvent deux autres établissements privés qui fournissent de la force motrice à un assez grand

nombre de petits industriels groupés autour d'eux et dont quelques-uns sont en même temps éclairés.

Les usines municipales d'électricité ont cessé de fonctionner ou ont été rétrocédées par la ville, ainsi qu'il a été dit pour celles des Halles centrales et de la rue Botzaris. De même, dans sa séance du 10 juillet 1908, le conseil municipal a prononcé la désaffectation de l'usine du Parc-Monceau et aménagé les locaux en vue d'autres usages, sauf une partie qui a été mise à la disposition du secteur de la place Clichy. La même mesure de désaffectation a été adoptée en ce qui concerne l'usine municipale du parc Saint-Pierre chargée antérieurement de distribuer du courant dans quelques parties de Montmartre.

Les recettes à provenir des redevances dues par les secteurs pour location des canalisations électriques et des usines municipales d'électricité, ainsi que pour occupation du sous-sol par les canalisations, ont été évaluées au budget de la ville de Paris, pour l'exercice 1910, à 3 734 000 fr et par relèvement de 250 000 fr sur les propositions de l'administration. Bien que la consommation de l'électricité se développe, puisque la longueur des canalisations en service a passé de 623 km au 1er novembre 1907, à 679 km au 1er janvier 1909 et à 797 km au 1er septembre 1909 et puisque, d'autre part, le nombre des abonnés a augmenté de plusieurs milliers sans qu'on puisse préciser, étant données, à cet égard, les énormes divergences de chiffres relevées à juste titre par M. Dausset, rapporteur général du budget communal, les résultats acquis n'ont pas néanmoins répondu aux espérances du conseil municipal. Ce dernier avait cru, en effet, que l'adoption des tarifs réduits, consentis aux consommateurs, aurait pour conséquence de donner à la consommation de l'électricité « un magnifique essor ».

Indépendamment du service de contrôle technique et financier et du service de renseignements pour le public, organisés par la ville de Paris, le préfet de la Seine, pour se conformer aux dispositions de l'article 57 *bis* de la convention, a, dès le 11 septembre 1907, constitué, sous la présidence de M. Mascart, membre de l'Institut, remplacé depuis par son collègue, M. Maurice Lévy, une commission supérieure de contrôle de l'électricité composée de conseillers municipaux, de techniciens, de membres de la chambre de commerce, de fonctionnaires et de deux représentants des concessionnaires. Cette commission est consultée d'une façon générale sur toutes les questions, concernant l'exploitation, qui lui sont soumises par le préfet, et elle est saisie des réclamations formées par les abonnés ou le concessionnaire relativement à l'exécution du cahier des charges, de la police d'abonnement ou du règlement municipal des installations intérieures. La commission supérieure de contrôle désigne une sous-commission permanente qui doit se réunir périodiquement et recevoir tous les trois mois un rapport du service de contrôle.

Enfin, à la date du 8 juin 1909, le préfet de la Seine a pris un nouvel arrêté, paru dans le *Bulletin municipal officiel* du 18 janvier 1910 et réglementant d'une façon détaillée, en ses 127 articles, les questions ayant pour objet les installations et appareils de distribution d'énergie électrique à Paris : dans cet arrêté, adressé à la compagnie parisienne de distribution d'électricité, il s'agit notamment du racccordement des immeubles avec la canalisation publique, de l'exécution des installations établies par les particuliers, des canalisations intérérieures faites avant ou après les compteurs, des compteurs eux-mêmes qui doivent toujours être d'un type approuvé par le préfet de la Seine, enfin, des appareils d'utilisation tels que les moteurs à courant continu ou à courant alternatif.

FORCE MOTRICE

Les turbo-machines et leurs récentes applications.

Dans une communication faite le 4 février 1910 à la Société des ingénieurs civils de France, M. Rateau a traité l'ensemble des turbo-machines modernes (turbines à vapeur, pompes et ventilateurs centrifuges à haute pression), qui ont fait l'objet principal de ses études depuis une quinzaine d'années. Il fut, en effet, le premier à réaliser, avec MM. Sautter, Harlé et Cie, de 1898 à 1903, les turbo-machines « multicellulaires » adoptées aujourd'hui par la plupart des constructeurs. Présentant les mêmes dispositions fondamentales, calculées d'après les mêmes méthodes, les turbo-machines construites actuellement sur les études de M. Rateau ne diffèrent des premières que par les perfectionnements de construction.

Turbo-machines « multicellulaires ». — M. Rateau commence par définir le genre de turbo-machines qu'il a appelées « multicellulaires » et il donne les raisons qui lui ont fait adopter ce système. D'une réalisation peut-être moins coûteuse, les machines à tambour ont l'inconvénient de donner lieu à des fuites qui font tomber le rendement d'autant plus que le débit en volume est plus faible. Leur emploi n'est justifié que pour la basse pression, principalement lorsque l'encombrement et le poids doivent être aussi réduits que possible, comme dans le cas des turbines marines.

Après ces généralités, M. Rateau passe suucessivement en revue les différents genres de turbo-machines et il commence par les turbines à vapeur.

Turbine d'action et turbine à réaction. — Il rappelle la distinction en turbine d'action et en

turbine à réaction. Dans la turbine d'action, la chute de pression d'un élément se fait tout entière au distributeur; dans la turbine à réaction, cette chute se fait en partie dans le distributeur, en partie dans l'aubage mobile. Avec le fonctionnement par réaction, la pression est différente de chaque côté de la roue et, par suite, la vapeur tend à fuir par le jeu qui existe entre la partie fixe et la partie mobile. De plus, l'injection partielle exige le fonctionnement par l'action; elle permet la réduction du nombre des roues d'autant plus que la turbine est plus puissante.

L'examen des courbes de rendement fait ressortir également l'avantage du type d'action. Pour les rapports de la vitesse d'écoulement de la vapeur et de la vitesse périphérique admissible avec une construction économique, le rendement de la turbine à réaction est bien inférieur, toutes choses semblables, à celui donné par la turbine d'action; il en est de même du type « à chutes de vitesse ».

Dans les turbines, le choix du nombre des roues est déterminé par la puissance à réaliser, la vitesse de rotation, la chute de pression et le rendement. Plus on veut un rendement élevé, plus il faut prévoir de roues. On prend généralement quatre à huit roues dans les turbines à 3000 tours-minute: une dizaine à 1500 tours-minute; une vingtaine à 750 tours-minute; un plus grand nombre dans les turbines marines où les hélices imposent une vitesse de rotation faible. Dans la répartition des chutes de pression, ou mieux de chaleur, on fait au premier distributeur une chute beaucoup plus grande, de façon à confiner la pression et la température élevées dans la boîte d'arrivée de vapeur.

Description du type actuel. — La disposition est toujours celle du brevet de 1898, réalisée pour la première fois sur des turbines marines de 1898 à 1900, et sur les turbines à terre, aux mines de Bruay, en 1902.

Les diaphragmes se font en acier moulé, ou en acier laminé en deux pièces, quelquefois en fonte; ils sont maintenus dans le corps de la turbine par des rainures et portent, en leur partie centrale, des anneaux en métal mou à cannelures, disposition préconisée dès l'origine.

Les distributeurs se font généralement avec des ailes en laiton étiré pour l'injection partielle, avec des ailes en laiton ou en acier, rapportées ou encastrées dans la fonte, pour l'injection totale.

Pour accroître la section de passage dans une série de distributeurs de même diamètre, on a recours à trois procédés différents : accroissement de l'arc embrasé par le distributeur, augmentation de la hauteur des aubages ou augmentation de l'angle de sortie des distributeurs, angle qui, de 16° aux premières roues, peut aller jusqu'à 35 et même 40° à la dernière.

Dans les turbines, l'arbre est rigide, quelquefois creux pour faciliter la trempe.

Les roues, primitivement en acier embouti, se font maintenant en acier forgé, à profil d'égale résistance, comme dans les premières turbines à grande vitesse faites en 1895. Les ailettes mobiles en acier estampé ont été remplacées par des ailettes en acier à 5 0/0 de nickel, taillées à la fraise; elles sont placées à cheval sur la jante et maintenues par des rivets disposés en quinconce. Dans les turbines marines, les ailettes sont en laiton et fixées dans des rainures à queue d'hironde.

Le réglage a été perfectionné en mettant des soupapes équilibrées à festons, assurant une charge proportionnelle à la levée.

Turbines mixtes. — Ces turbines spéciales ont été brevetées par M. Rateau en 1901; les premières applications ont été faites en 1905, au compresseur des mines de Béthune et aux turbo-alternateurs des mines de la Réunion. Ces premières turbines étaient à deux corps, l'un haute pression, l'autre basse pression. Depuis deux ans, elles sont à un seul corps, dans lequel la vapeur vive arrive en amont et la vapeur d'échappement par un tore intermédiaire. A l'heure actuelle, les machines de ce genre en fonctionnement en France et en Angleterre représentent une puissance totale de 50 000 ch.

Ces turbines permettent d'utiliser la vapeur basse pression provenant de l'échappement des machines à pistons et de donner, par introduction de vapeur vive, le complément ou la totalité de la puissance, lorsque la vapeur d'échappement est en quantité insuffisante ou vient à faire complètement défaut. Le réglage de l'introduction de l'une ou l'autre vapeur se fait automatiquement par actions simultanées, quoique indépendantes, de la pression à l'accumulateur et du régulateur de vitesse.

Turbines marines. — Dans les turbines marines, la partie haute pression est multicellulaire, la partie basse pression, en tambour. Cette disposition permet d'équilibrer la poussée de l'hélice et d'obtenir le meilleur rendement. La marche arrière est réalisée par une turbine disposée dans le même corps avec direction des aubes inverses. Ces combinaisons, adoptées aujourd'hui par tous les constructeurs, étaient mentionnées au brevet Rateau de 1898.

Applications. — L'auteur donne la liste des principales applications de ces turbines à vapeur : turbines à haute pression de centrales, turbines à basse pression et mixtes, utilisant les vapeurs d'échappement des machines de laminoirs et d'extraction dans les aciéries et les mines, ainsi que celles des machines à marche continue, comme cela a été fait à la Centrale d'Édimbourg et dans un peignage de Roubaix. Il signale l'application aux turbo-pompes et compresseurs, et enfin à la propulsion des navires.

Le contre-torpilleur *Voltigeur* de 470 tx, construit par les Ateliers et Chantiers de Bretagne, comprend une machine alternative pour la marche en croisière et deux turbines pour la marche à toute allure, actionnant respectivement trois hélices. Les essais ont donné de très beaux résultats, la vitesse obtenue a été de 31,4 nœuds et la consommation très inférieure à celle des bateaux de la même série.

Les Ateliers et Chantiers de Bretagne construisent actuellement deux autres contre-torpilleurs de 750 tx pour la marine nationale et viennent de prendre la commande de quatre bateaux analogues de 950 tx pour la République Argentine.

Les turbines du nouveau type, étudiées sous le contrôle de M. Rateau par les ingénieurs de la Société d'Exploitation de ses appareils, actuellement en fonctionnement ou en construction, représentent une puissance totale de 200 000 ch, dont 120 000 pour les turbines marines et 80 000 pour les turbines à terre.

Les essais de consommation qui ont été faits ont été très satisfaisants et ont montré la parfaite concordance du calcul et des résultats. On obtient aujourd'hui des rendements de 70 0/0 et même plus dans la partie basse pression. Avec de la vapeur à 15 kg et un vide de 96 0/0, on peut arriver à produire le kw-heure avec seulement 5 kg de vapeur.

Dans les turbines de 5000 kw pour la ville de Londres, construites par la British Westinghouse, la consommation sera d'environ 6,3 kg à pleine charge dans les conditions suivantes :

$P = 13$ kg/cm², $p = 0{,}05$ $T = 250$ degrés.

Pompes centrifuges. — La pompe décrite par M. Rateau dans son brevet de 1899 était du type multicellulaire, c'est-à-dire composée de plusieurs éléments identiques placés en série sur un même arbre. On y rencontrait notamment la disposition des diffuseurs, dont la section par l'axe de la pompe est un canal en U, forme qui est actuellement partout adoptée, même par les constructeurs qui ne l'employaient pas au début. Ce diffuseur est indispensable pour obtenir le meilleur rendement.

La roue mobile peut avoir des ailes en arrière, radiales ou en avant. Chacune de ces dispositions a une influence sur les courbes caractéristiques, surtout sur la pression fournie, qui monte au commencement du débit, d'autant plus rapidement que les ailes ont une inclinaison plus faible dans le sens de rotation.

Lorsque le diffuseur annulaire est muni d'ailes fixes, le rendement est légèrement amélioré, mais les courbes caractéristiques présentent à un certain débit un ressaut brusque.

En ce qui concerne l'accouplement des turbines à vapeur et des pompes, les installations réalisées par M. Rateau ont été assez nombreuses. On peut citer celles de Kassandra, en 1902, Bruay, Elberfeld, Tiflis Witkowitz et Nogent-sur-Marne. Dans ces groupes, la grande vitesse angulaire oblige à faire l'aspiration en charge, car la vitesse de l'eau dans l'ouïe doit être très grande. Pour obtenir ce résultat, M. Rameau a employé des roues hélicoïdes situées de part et d'autre de la pompe principale et qui refoulent l'eau dans les ouïes de celle-ci.

Turbo-soufflantes et turbo-compresseurs. — Il est possible de réaliser avec une roue unique aspirant l'air à la pression atmosphérique des pressions de 5 et même 6 mètres d'eau, mais il faut des vitesses périphériques considérables. Pour obtenir des pressions plus fortes, la disposition multicellulaire est nécessaire comme pour les pompes. A ce point de vue, les turbo-compresseurs sont identiques à celles-ci, mais avec les gaz on doit tenir compte de ce que le fluide diminue de volume à mesure que la pression augmente et, si on veut conserver le même rendement à chaque roue, il faut leur donner des diamètres décroissant avec l'augmentation de pression.

La première installation est due à l'initiative hardie et éclairée de M. Mercier, directeur des mines de Béthune, qui poussa M. Rateau à réaliser ses idées. Le compresseur centrifuge, installé en 1905, est malheureusement d'une puissance un peu faible pour qu'un très bon rendement soit possible.

La première application au soufflage des hauts-fourneaux fut faite à Montluçon, en 1903, avec un ventilateur à roue unique, puis à Chasse avec un compresseur multicellulaire en 1906; depuis, de nombreuses installations sont en cours d'exécution, notamment à Vizcaya, Isbergues, La Chiers, Denain-Anzin, etc. Une installation particulièrement intéressante a été faite aux aciéries de Bolckow Vaughan. Deux turbo-soufflantes et un turbo-générateur, alimentés par la vapeur d'échappement de machines de laminoirs, permettent d'économiser 120 tonnes de charbon par jour. On installe actuellement trois soufflantes identiques et un turbo-alternateur; lorsque toutes ces machines fonctionneront, on réalisera une économie de charbon de l'ordre de 1 500 000 fr par an. Cette installation a été faite par M. P. J. Mitchell, représentant en Angleterre de la Société d'exploitation des appareils Rateau, et exécutée par les maisons Brown Boveri, de Baden en Suisse, pour les soufflantes, et Fraser et Chalmers d'Erith en Angleterre, pour les turbines à vapeur.

Les compresseurs de mines ont d'abord été exécutés avec quatre corps sur deux arbres indépendants. Ce nombre, grâce à l'emploi d'arbres flexibles, a pu être réduit à trois, puis à deux, avec une seule ligne d'arbre.

L'allure des courbes caractéristiques est analogue à celle des pompes centrifuges. Comme il

est facile de s'en rendre compte, le rendement qu'il est possible d'obtenir est comparable à celui des meilleurs compresseurs à pistons; surtout si on tient compte de certaines corrections à faire subir au débit du compresseur à piston tel qu'on le mesure par le volume des cylindrées. Le refroidissement de l'air, qui s'échauffe pendant la compression, est assuré par une circulation d'eau autour des diffuseurs et même dans les ailettes de ceux-ci. Cette dispositions permet de se rapprocher de la compression isothermique bien mieux que dans les compresseurs à pistons.

Les avantages des turbo-soufflantes sont nombreux. La simplicité, leur grande souplesse, la régularité de la pression, qui assure une marche plus régulière des hauts fourneaux, sont, parmi beaucoup d'autres, les qualités principales de ces machines et les feront préférer souvent au machines à pistons et même aux soufflantes à gaz. M. Rateau montre par des diagrammes relevés, à la fois sur un compresseur à pistons et une soufflante, la parfaite régularité de pression de cette dernière et les variations importantes que donne la première machine.

Actuellement, plus de 70 machines, de 100 à 4000 ch, sont installées ou en construction, dont le tiers en compresseurs de mines d'une puissance supérieure à 800 ch. La plupart de ces compresseurs sont actionnés par des turbines mixtes utilisant la vapeur d'échappement des machines à pistons.

Conclusion. — Le rapide développement des turbo-machines prévu depuis longtemps par M. Rateau est dû à leurs remarquables qualités. Elles ont permis la construction de ces puissantes stations électriques de plus de 100 000 ch que nous voyons aujourd'hui et des machines marines propulsives de 60 000 ch et davantage que l'on n'osait pas aborder auparavant.

Leur combinaison avec les machines à pistons procurera dans le monde, lorsque l'application sera complète, près de 2 millions de ch à un prix de revient très faible.

Les compresseurs multicellaires s'imposeront de plus en plus, comme les pompes centrifuges.

En terminant, l'auteur appelle l'attention sur ce fait que la construction de ces nouvelle machines, qui profitent largement à ceux qui les emploient, doit forcément se concentrer dans un petit nombre d'ateliers bien organisés, car leur prix élevé par rapport à leur poids leur permet de supporter facilement les frais de transport. L'usine de construction peut donc être très éloignée du lieu d'installation.

Aussi notre industrie nationale des machines va-t-elle avoir à lutter, plus encore que par le passé, contre l'importation étrangère. Les tarifs douaniers que l'on se propose d'élever nous protégeront bien un peu, mais c'est sur nous-mêmes, sur notre ardeur à faire des réformes et des améliorations dans nos moyens de production qu'il faut compter avant tout.

MESURES

Le Phasographe, nouvel instrument pour l'étude des courants alternatifs.

M. Manne Siegbahn décrit dans la *Physikalische Zeitschrift* ce nouvel instrument.

Pour suivre l'état momentané d'un courant variable, on peut utiliser l'oscillographe; mais il faut alors imprimer un mouvement perpendiculaire à la tache lumineuse oscillante en utilisant à cet effet un dispositif mécanique spécial, par exemple, un miroir tournant ou un tambour.

Dans le phasographe, ces deux mouvements

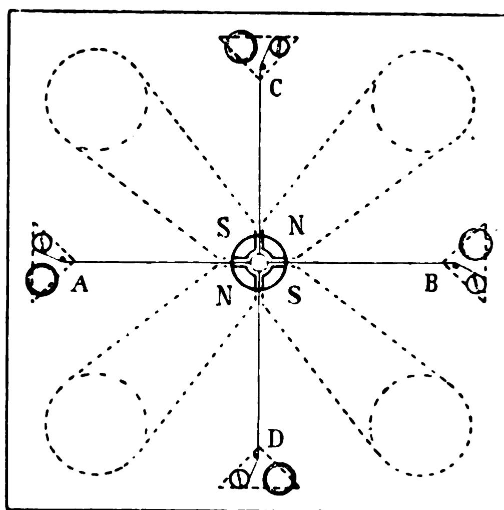


Fig. 130.

sont provoqués par le courant que l'on veut étudier.

Cet appareil (fig. 130 et 131) est constitué par deux fils d'argent perpendiculaires l'un par rapport à l'autre (diamètre 0,02 mm, longueur 10 cm environ) qui se trouvent placés, dans le voisinage de leur point de croisement, dans de puissants champs magnétiques. Les quatre champs magnétiques sont fournis par des électro-aimants sur lesquels on a disposé des pièces polaires d'une forme convenable. En outre, les fils d'argent sont isolés l'un de l'autre au moyen d'une mince feuille de mica. De plus, au point de croisement est fixé un petit miroir, qui est ainsi rendu mobile dans deux plans perpendiculaires.

Si un courant passe de A en B, le miroir tourne autour de C D; ce déplacement peut être rendu proportionnel à l'intensité. Dans le cas d'excitation simultanée des deux fils, le point lumineux décrit une figure semblable à celle de Lissajoux produite, comme on le sait, par deux diapasons.

Pour obtenir l'amortissement nécessaire, on monte les pièces polaires et les fils dans une

caisse en laiton remplie d'huile de ricin. La tension mécanique des fils peut être réglée par des vis spéciales.

Selon le mode d'emploi, c'est-à-dire selon qu'il

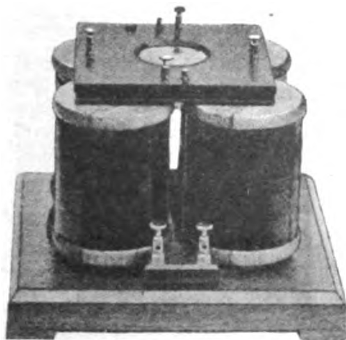


Fig. 131.

s'agit d'un enregistrement ou d'une démonstration, le point lumineux tombe sur un disque en verre dépoli, sur une plaque photographique ou sur un écran. L'appareil peut servir particulièrement aux opérations suivantes :

1° Démonstration du décalage de phases lors du passage d'un courant alternatif dans une self-induction ou dans une capacité. Le point lumineux décrit une ellipse, un cercle ou une ligne droite;

2° Démonstration du décalage de phases dans les transformateurs;

3° Relevé de caractéristiques de l'arc voltaïque;

4° Relevé de courbes d'hystérésis.

Cet appareil a été construit par M. H. Sandstrœn, de Lund.

USINES GÉNÉRATRICES

La houille blanche et la houille noire associées.

On vient d'inaugurer à la frontière franco-suisse une importante usine hydraulico-électrique, installée sur le Doubs, aux chutes du Refrain, et qui présente plusieurs particularités méritant de fixer l'attention.

Nombreuses sont aujourd'hui les usines hydraulico-électriques dans nos régions de montagnes, offrant une puissance égale ou supérieure à celle du Refrain. Mais il en est très peu qui utilisent une tension de distribution aussi élevée : 50 000 volts. Cette tension permet de desservir une région industrielle très étendue comprise entre Belfort et Besançon.

La caractéristique la plus importante de la nouvelle entreprise est qu'elle est destinée à fonctionner en parallèle avec une station centrale thermique établie à Ronchamp, sur le carreau même de l'importante mine de houille de cette région.

C'est là, en matière électrique, une nouveauté. On sait à quels à-coups sont exposées les usines qui utilisent la force motrice d'un cours d'eau nécessairement irrégulier, très riche en énergie à certains moments de l'année, très pauvre à l'étiage.

Depuis longtemps on a reconnu la nécessité d'installer des stations à vapeur servant de secours aux stations de houille blanche. La présence de ces auxiliaires permet de tirer un bien meilleur parti des chutes dont on peut utiliser non seulement le débit permanent, c'est-à-dire le débit minimum, dont on est assuré toute l'année, mais encore une partie du débit en eaux moyennes et hautes eaux.

L'usine du Refrain est la première qui se soit assuré d'une façon régulière, suivant un programme arrêté à l'avance, le concours de la houille noire.

Ce n'est pas tout : l'usine de Ronchamp, établie sur le carreau même de la mine, constitue également une intéressante nouveauté. On est habitué à voir les mines exporter leur production sous la forme concrète d'interminables convois qu'évacuent les canaux ou les voies ferrées.

Ici c'est par le fil électrique que l'usine assure l'écoulement de sa production. C'est là un système qui vraisemblablement se répandra rapidement dans les houillères et constituera la solution de l'utilisation des combustibles de qualité inférieure et incapables de supporter les frais de transport élevés.

Pour en revenir à l'installation du Refrain, elle utilise une chute de 62 mètres qui, actionnant les turbines de l'usine, donne une puissance de 7500 ch.

La dérivation de l'eau a exigé le percement d'un tunnel dans le roc de plus de deux kilomètres de longueur.

L'énergie est transformée en courant alternatif triphasé à haute tension et répartie entre 4 sous-stations qui la distribuent ensuite à une tension moindre dans leurs sphères d'actions respectives.

Les travaux ont duré huit ans et ont été dirigés par l'ingénieur Kursteiner.

L'inauguration s'est faite devant une nombreuse et brillante assistance, venue des deux côtés de la frontière. Des traités remontant au dix-huitième siècle et plus haut réservent à la Suisse des droits sur les eaux du Doubs et l'autorisation des travaux a soulevé une petite question de droit international assez piquante.

On voit que le succès de l'œuvre n'en a pas été compromis.

Il a été célébré en des discours enthousiastes, par MM. Jules Japy, l'industriel bien connu de Beaucourt, président du Conseil d'administration de la Société des forces motrices du Refrain, par MM. Borne et Berger, sénateurs, par M. Réville, député, par M. Locher, préfet de Courtelary (Suisse).

Bibliographie

Traité de physique, par O.-D. Chwolson, professeur à l'Université impériale de Saint-Pétersbourg. Tome IV, premier fascicule : *Champ électrique constant*. Edition française, traduite sur les éditions russe et allemande, par E. Davaux, ingénieur de la marine, revue et considérablement augmentée par l'auteur, suivie de *Notes sur la Physique théorique*, par E. Cosserat, professeur à la Faculté des sciences de Toulouse, et F. Cosserat, ingénieur en chef des ponts et chaussées. Un volume, format 25 × 16 cm, de 430 pages, avec 165 figures. Prix : 12 fr. (Paris, A. Hermann et fils, éditeurs).

A mesure que paraissent les différents fascicules de ce magistral *Traité de Physique*, nous signalons leur publication à nos lecteurs.

Le tome IV mérite plus particulièrement d'attirer notre attention, car il sera consacré uniquement à l'électricité et c'est la première fois qu'un traité de physique traite cette partie avec autant d'ampleur en exposant l'état actuel de cette science.

A en juger par ce premier fascicule, qui n'étudie que le champ électrique constant, on peut se rendre compte de l'importance que présentera l'ensemble du tome IV.

Ce fascicule débute par une introduction dans laquelle sont exposés les caractères présents de la science des phénomènes électriques et magnétiques qui ont amené le savant auteur à adopter comme grandes divisions du tome IV :

1° Le champ électrique constant.
2° Le champ magnétique constant.
3° Le champ magnétique variable.
4° Le passage de la décharge à travers les gaz.
5° Les nouveaux rayons et la radioactivité.

« Il n'y a pas de doute, dit-il, qu'un tel plan reste éloigné de la distribution parfaite qui répondra dans l'avenir à des vues bien établies sur les phénomènes électriques et magnétiques, quand une théorie complètement définie, poursuivie jusque dans tous ses détails, pourra embrasser uniformément toutes les parties de notre étude... Nous croyons qu'il n'est pas possible à l'heure actuelle de donner à l'étude de l'électricité et du magnétisme une forme tout à fait homogène; on ne peut qu'essayer de se rapprocher de cette forme parfaite, en cherchant, sans s'écarter de la voie suivie par le développement scientifique, à présenter avec la plus grande exactitude un tableau de la phase de son histoire qu'il traverse à l'époque présente. »

Dans ce remarquable et très intéressant exposé, M. Chwolson fait remarquer que « l'ancien édifice s'est écroulé et qu'on travaille encore au nouveau ». Il est intéressant et important au plus haut point, dit-il, dans de telles circonstances, de savoir ce qui peut être considéré, dans cette étude, comme établi d'une manière inébranlable, ce qui ne peut être soumis dans l'avenir à une transformation essentielle.

Dans ces conditions, M. Chwolson estime avec juste raison que, indépendamment des conceptions théoriques et de ce que peuvent être les hypothèses sur lesquelles reposent les diverses doctrines, *l'étude des phénomènes électriques et magnétiques doit porter sur les résultats suivants acquis définitivement :*

1° Les phénomènes et les faits dans la forme sous laquelle ils sont perçus par nos sens;

2° Une série de lois qui régissent ces phénomènes; ces lois relient entre elles certaines grandeurs dont la véritable signification physique n'est pas encore complètement connue dans beaucoup de cas;

3° Des déductions théoriques basées sur ces lois.

Le livre Ier, qui fait l'objet de ce premier fascicule, est consacré à l'étude du champ électrique constant. Il ne comporte pas moins de cinq chapitres qui traitent respectivement les sujets suivants :

I. — Propriétés du champ électrique constant.
II. — Les sources du champ électrique.
III. — Action du champ électrique sur les corps qu'il renferme.
IV. — Mesures électrostatiques.
V. — Electricité atmosphérique (terrestre).

Comme dans les volumes précédents, chaque chapitre est complété par une longue liste de références bibliographiques sur le sujet traité, document très précieux qui permet à chacun de se documenter très abondamment sur une question donnée, et cela sans la moindre peine et sans recherches pénibles.

Ce tome IV du *Traité de Physique* intéresse tout particulièrement les électriciens qui tiennent à se tenir au courant des progrès de la science et il constituera pour eux un document précieux.

J.-A. Montpellier.

Nouvelles

L'usine électrique de Vitry, située à Port à l'Anglais, a été détruite par un incendie le 9 mars.

Cette usine alimentait plusieurs lignes de tramways électriques qui seront provisoirement alimentées par la sous-station du Métropolitain de la place de l'Etoile, par l'usine de l'Ouest parisien aux Moulineaux, par l'usine du Métropolitain à la Rapée, par l'usine de l'Est parisien, par la sous-station du Métropolitain de la place d'Italie et enfin par l'usine municipale des Halles, remise en service depuis les inondations.

On a à déplorer la mort d'un ouvrier qui n'a pu se sauver et qui était chargé de la manœuvre du pont roulant électrique de l'usine.

Par suite de cet incendie, la traction électrique des trains entre la gare d'Orsay et d'Austerlitz ne pourra être reprise complètement que dans quelques jours.

***

La Compagnie électrique du centre vient d'adresser un projet d'éclairage électrique à la municipalité de Charlieu (Loire). Une commission est chargée d'examiner cette proposition.

***

L'union des syndicats de l'électricité vient d'adopter un cahier des charges relatif aux câbles sous plomb armés et à leurs accessoires, destinés à supporter des tensions de 2000 volts et au-dessus.

***

Les travaux d'établissement du tramway de Béthune à Bruay (Pas-de-Calais) vont être incessamment commencés.

***

La municipalité de Cramoyes (Allier) a accepté le projet d'éclairage électrique qui lui avait été soumis.

***

La concession de l'éclairage électrique de Nuits-Saint-Georges (Côte d'Or) vient d'être accordée à M. Bourgeois.

***

Les municipalités de Dammartin, Saint-Mard et Juilly dans Seine-et-Marne sont saisies d'un projet d'établissement d'un réseau de distribution d'énergie électrique présenté par M. Ruel.

***

Le conseil municipal de Cercoux (Charente-Inférieure) vient de voter l'installation de l'éclairage électrique.

***

Un projet de loi vient d'être présenté à la Chambre des députés par le Ministre des Travaux publics pour déclarer d'utilité publique l'établissement du réseau complémentaire de lignes électriques souterraines concédées à la Compagnie du Métropolitain de Paris.

Ces lignes sont les suivantes :

Prolongement de la ligne n° 7 par les quais, allant du Palais-Royal au boulevard Morland en passant par la place de l'Hôtel de Ville (3740 m).

Prolongement de la ligne n° 3 jusqu'à la porte des Lilas avec raccordement sur la ligne n° 7 près de la porte du Pré Saint-Gervais (1835 m).

Ligne de la porte d'Orléans à la porte de Gentilly (1400 m).

Prolongement de la ligne de la porte de Saint-Cloud au Trocadéro jusqu'à l'Opéra et éventuellement jusqu'au carrefour Drouot par la place de l'Alma et le rond-point des Champs-Elysées (4000 m).

Embranchement de la Bastille à la porte de Picpus (4250 m).

Ligne de ceinture intérieure des Invalides aux Invalides (12 282 m).

Ligne de la porte de Choisy et de la porte d'Italie au boulevard Saint-Germain avec raccordement sur la ligne n° 4 au carrefour de l'Odéon (4528 m).

Ligne de la porte de Montreuil à la place de la République (4655 m).

Ligne de la place de la République à la porte des Lilas (3940 m).

Soit au total une longueur de 40 630 km.

***

La municipalité de Rome demande des concessionnaires pour l'établissement d'un chemin de fer électrique allant de Rome à la mer près d'Ostie.

***

Dans la séance du 11 mars, le Conseil municipal de Paris, à la demande de MM. Duval-Arnould et Félix Roussel, a invité l'Administration à faire une enquête sur le service défectueux du secteur d'électricité de la rive gauche et à appliquer, le cas échéant, les sanctions prévues au cahier des charges.

***

La *Société des forces motrices d'Auvergne* se propose d'étendre son réseau de distribution pour alimenter les localités de Pont-Bas et de Dégoulat dans le Puy-de-Dôme.

***

La *Société d'électricité de la vallée du Rhône*, récemment constituée, a l'intention de distribuer l'énergie électrique dans la région comprise entre Valence et Pont-Saint-Esprit sur les deux rives du Rhône, ainsi que dans la région de Flaviac, Privas, Vals et Aubenas.

Ce réseau sera alimenté en partie par l'usine de Ventavon et une usine à vapeur de secours a été prévue.

***

La *Compagnie électrique du Nord* a demandé la concession de l'éclairage électrique dans les

communes de Violaines, Girenchy-lez-la-Bassée, Douvrin et Harnes, dans le Pas-de-Calais.

***

Les travaux d'installation de l'éclairage à Noisy-le-Sec (Seine) vont être commencés par la Compagnie du gaz à la suite de l'accord intervenu entre elle et la municipalité, accord approuvé par le préfet.

***

Le Conseil municipal de Taluyers (Rhône) a chargé le maire de faire les démarches nécessaires en vue de l'installation de l'éclairage électrique.

Renseignements industriels et financiers

Publicité Électra.

Société anonyme en formation.

Législation française.

Statuts dressés par Me Maxime Ducrocq, notaire à Lille, le 9 février 1910.

Dénomination : Publicité Electra.

Siège social : Lille, rue Nationale, n° 101.

Objet : l'exploitation et la mise en valeur des inventions faites par M. Victor-Joseph Courtecuisse, négociant, demeurant à Lille, rue Nationale, n° 101, pour la publicité en général et plus spécialement de celles protégées par les brevets apportés par lui.

Durée : dix ans de la constitution définitive.

Apports en nature par M. Courtecuisse, sus-nommé :

1° L'invention faisant l'objet des brevets et demandes de brevets ci-après énoncés;

2° Un brevet n° 406 632 pour l'exploitation d'appareils à signaux optiques diurnes ou nocturnes, destinés à former des lettres, des chiffres, dessins, signaux, etc., et à tous usages, mais plus spécialement en vue de la publicité.;

3° Une demande d'un premier certificat d'addition au brevet précité faite sous le n° 11 532 à la préfecture du département du Nord le 10 décembre 1909;

4° Généralement tous brevets ayant le même objet, demandés, obtenus ou à obtenir à l'étranger au nom de M. Courtecuisse.

Ensemble toutes modifications, additions, améliorations qui peuvent avoir été ou qui pourraient être apportées auxdites inventions et brevets et le droit exclusif de prendre tous autres brevets, soit en France, soit à l'étranger, à raison de ladite invention;

5° Des constructions des différents types d'appareils basés sur lesdits brevets exécutés jusqu'au jour de la constitution définitive de la société.

Capital social : cent mille francs divisé en mille actions de cent francs chacune, dont six cents entièrement libérées seront attribuées à M. Courtecuisse en rémunération de ses apports en nature et quatre cents sont à souscrire au numéraire.

Partage des bénéfices :

1° Cinq pour cent pour la réserve légale;

2° Somme suffisante pour payer aux actionnaires, à titre de premier dividende, cinq pour cent des sommes dont les actions seront libérées et non amorties, sans que si les bénéfices d'une année ne permettaient pas ce payement les actionnaires puissent le réclamer sur les bénéfices des années subséquentes.

Le surplus appartiendra savoir :

Quatre vingt pour cent aux actionnaires.

Et vingt pour cent au conseil d'administration.

Indépendamment des vingt pour cent dont il vient d'être parlé, les membres du conseil d'administration auront droit à une allocation fixe annuelle dont le montant sera déterminé par l'assemblée générale.

Assemblées générales. — L'assemblée générale ordinairo se réunira, chaque année, dans le courant du mois de mars, aux jour, heure et lieu désignés par le conseil.

Les convocations aux assemblées générales ordinaires ou extraordinaires seront faites quinze jours au moins à l'avance par un avis inséré dans un des journaux désignés pour les annonces légales de Lille.

Par exception, les deux assemblées générales constitutives pourront être convoquées, savoir : la première seulement un jour à l'avance et la deuxième au moins six jours à l'avance.

Lille, le 16 février 1910.

Le fondateur,

Victor Courtecuisse,

Négociant à Lille, rue Nationale, 101.

L'industrie électrique aux Etats-Unis.

Des données statistiques pour 1909, que vient de recueillir le ministère du commerce et du travail de Washington, il ressort qu'en cette année le total des exportations d'articles électriques fabriqués aux Etats-Unis s'est élevé à 65 137 750 fr, soit une augmentation de 2 069 100 fr sur 1908 et une diminution de 22 161 125 fr sur 1907. — G.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Fréquencemètre Ferrié-Carpentier : M. J. Carpentier, 20, rue Delambre, à Paris.

Appareil enregistreur des degrés de fièvre : Maison Rousselle et Tournaire, 52, rue de Dunkerque, à Paris.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

2e SÉRIE. — TOME XXXIX N° 1008 2 Avril 1910

TRENTIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

SOMMAIRE

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 ET 49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 47 ET 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1910

ABONNEMENTS, 12 mois = FRANCE : 20 fr. — UNION POSTALE : 25 fr

Le numéro : 50 centimes.

Les nouveaux procédés de télégraphie sans fil.

PROCÉDÉ PEUKERT

(POLYFREQUENZ ELECTRICITÆTSGESELSCHAFT)

Si l'on compare les appareils actuellement employés pour la réception dans les installations de télégraphie sans fil à ceux dont il était fait usage

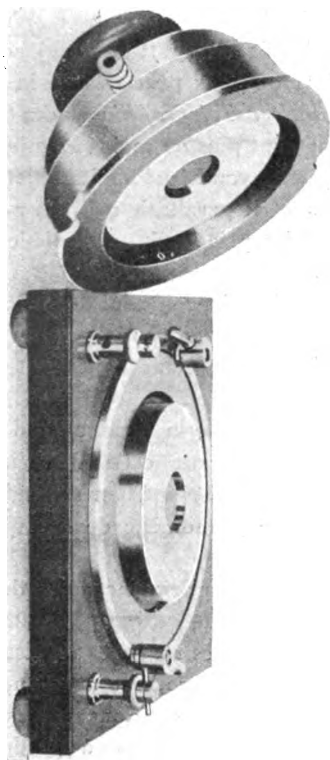


Fig. 132.

au début, on est généralement amené à constater que les instruments récents se rapprochent plus que les anciens des appareils existant depuis longtemps dans les laboratoires de physique et d'électricité. Pour la réception des ondes, la télégraphie sans fil est, en quelque sorte, devenue l'application pratique des méthodes de précision scientifique.

C'est ainsi, par exemple, que l'on voit les résultats les plus parfaits obtenus avec le *boretter*, qui n'est qu'une modification du bolomètre, avec le tube à vide, dont Elster et Geitel ont reconnu la propriété, il y a plus de vingt ans, et avec des détecteurs thermo-électriques basés sur le phénomène de Seebeck.

Ces détecteurs, de même que le détecteur magnétique de Marconi, et celui plus récent de Rossi, ainsi que l'électrolytique de Schlæmilch et le *Perikou* de Pickard, se distinguent en tout cas nettement des dispositifs primitifs (les divers genres de cohéreurs) par la stabilité et la régularité de leur fonctionnement.

Ce sont les mêmes conditions que l'on cherche à présent à réaliser dans la production des oscillations : on emploie des ondes entretenues (parce que les effets ainsi produits avec une dépense d'énergie donnée sont plus marqués : résonance, synchronisation) et de fréquences plus basses que celles utilisées primitivement (afin, notamment, de diminuer l'absorption).

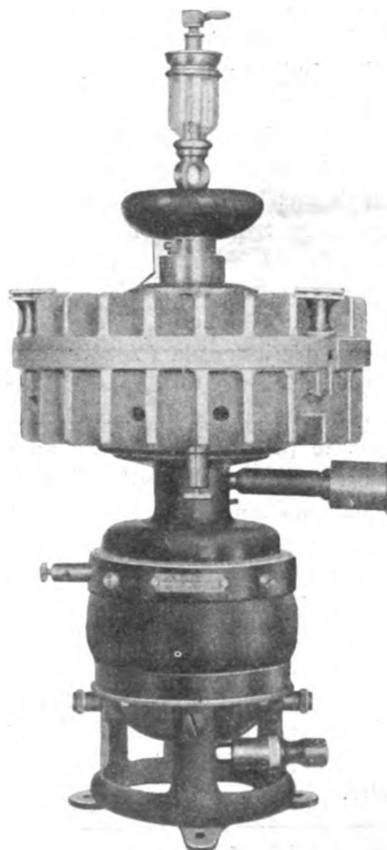


Fig. 133.

Les procédés en usage peuvent se classer en trois catégories :

Ceux qui recourent à l'éclateur;

Ceux qui produisent des ondes entretenues au moyen de l'arc de Poulsen;

Ceux qui utilisent des générateurs mécaniques.

Jusqu'à présent, le procédé de Poulsen n'a pas donné, en pratique, tout ce qu'on en attendait au début; les oscillations sont, en réalité, variables dans leur fréquence et dans leur amplitude et l'on ne peut réaliser la syntonisation très précise que l'on escomptait.

Une autre difficulté provient de ce que la fréquence des oscillations ne provient pas uniquement de la dépendance des constances propres des circuits, mais qu'elle est aussi influencée par le réglage de l'arc.

Les procédés Poulsen et similaires n'en ont pas moins des avantages importants comparativement aux anciennes méthodes; ce sont, notamment, un rendement plus élevé, la possibilité de travailler avec de basses tensions et le fonctionnement silencieux des appareils.

Quant à la production de courants de haute fréquence à l'aide de dynamos, elle n'est pas encore d'un usage courant, quoique M. Fessenden qui, principalement, s'en occupe, dise en avoir obtenu des résultats remarquables.

Mais on est parvenu à obtenir ces avantages par des moyens plus efficaces que l'utilisation de l'arc; ils sont revendiqués, par exemple, pour les procédés de la *Gesellschaft für drathlose Telegraphie* (1), du Syndicat von Lepel (2), de la *Polyfrequenz Elektricitæts Gesellschaft* (3), procédés qui ont, de plus, la supériorité du rendement et de la simplicité.

M. Wien a décrit dans la *Physikalische Zeitschrift* de décembre 1907 un dispositif d'oscillateur fondé sur la combinaison de deux circuits accouplés, l'un, le primaire, contenant un éclateur court, à oscillations très amorties, l'autre ne possédant que peu d'amortissement.

L'étincelle courte a la propriété de se briser pendant les premières oscillations, durant lesquelles l'énergie est cédée au circuit secondaire, et de rompre ainsi la continuité électrique dans le primaire, ce qui empêche la réaction du secondaire de se faire sentir et provoque la dissipation totale de l'énergie en oscillations de fréquence répondant à la période de vibration propre dudit secondaire.

Si celui ci est formé d'un système rayonnant, d'une antenne, il émet donc des ondes de fréquence constante, dépendant simplement de la construction de l'appareil.

A ce point de vue, le procédé est comparable à celui de Braun, mais il assure une utilisation plus complète de l'énergie disponible (le procédé de Braun fournissant notamment deux longueurs d'ondes).

Le premier éclateur pratique donnant des étincelles brisées pendant les premières oscillations a été breveté par le prof. W. Peukert, de Braunschweig, en 1907; ceux qui sont en usage dans les nouveaux procédés de la *Gesellschaft für drahtlose Telegraphie* et du Syndicat von Lepel lui sont plus ou moins identiques.

Le système von Lepel a fait l'objet de certaines critiques et il paraîtrait qu'il ne permet pas de dépasser des portées de transmission de 300 km environ.

Il serait inférieur à celui de la Société pour la télégraphie sans fil, qui réalise avec plus de perfection des conceptions cependant identiques à celles de von Lepel.

En ce qui touche la production des ondes, ces conceptions, comme celle de Wien, trouvent, jusqu'à un certain point, leur analogie en hydraulique dans le phénomène de l'écoulement intermittent.

Au lieu de tenir les électrodes de l'éclateur à une grande distance, exigeant de hautes tensions de décharge, on les rapproche suffisamment pour que la rupture se produise avec une tension réduite, et l'on arrive, en donnant des proportions convenables aux organes, à produire des décharges rapprochées et uniformes.

L'oscillateur devient, si je puis m'exprimer ainsi, un récipient alimenté par une chute d'eau de faible hauteur, mais de grand débit et qu'un siphon à coude, peu développé et s'amorçant donc en peu de temps, vide par intermittences très voisines l'une de l'autre.

Le mérite du système de Peukert est principalement dans la facilité d'accès des électrodes de l'éclateur et de réglage de l'étincelle.

Les conditions essentielles à réaliser pour obtenir un éclateur répondant au but visé, sont que les électrodes soient constituées par des métaux difficilement volatilisables et qu'elles aient une grande conductibilité calorifique.

D'après M. Peukert, les meilleurs métaux à employer à cette fin sont le cuivre et l'argent, c'est-à-dire précisément ceux que l'on avait cru devoir éviter.

De plus, tandis que l'on utilisait autrefois de

(1) Arco, *Electrician*, 30 avril 1909, p. 89; 11 juin 1909, p. 332; 18 juin 1909, p. 370; 2 juillet 1909, p. 461; 6 août 1909, p. 661. Eccles, *Electrician*, 30 juillet 1909, p. 617. *Verband deutscher Ingenieure*, 4 juin 1909. *Elektrotechnische Zeitschrift*, 19 août 1909, p. 786; 10 juin 1909, p. 535.

(2) *Electrician*, 18 juin 1909, p. 375; 5 novembre 1909, p. 153.

(3) *Electrotechnische Zeitschrift*, 16 septembre 1909, p. 16 et s.

longues décharges, c'est à une fraction de millimètre que l'on réduit aujourd'hui l'écartement entre les électrodes.

Ce n'est pas toutefois sans difficulté que l'on a pu en arriver là; pour les surmonter, la *Gesellschaft für drahtlose Telegraphie* insère entre les plaques des anneaux de mica minces; l'ensemble des plaques et des anneaux isolants est fortement serré entre des vis terminales.

Mais cette solution rend les éclateurs inaccessibles; d'ailleurs, l'écartement entre les plaques est invariablement fixé; pour éviter les dérangements que pourraient occasionner des particules métalliques arrachées aux plaques par les décharges, cet écartement doit, en outre, être plus grand que le demande une bonne rupture des étincelles.

M. Peukert a considéré comme une condition *sine qua non* que les éclateurs fussent à la fois accessibles et réglables; il lui a fallu, pour résoudre le problème ainsi posé, chercher, en plus, à compenser les avantages que présente la forme rigide employée par la *Gesellschaft für drahtlose Telegraphie*, la simplicité du montage et la fermeture hermétique.

Son éclateur se compose de deux électrodes plates, circulaires, placées parallèlement l'une à l'autre (fig. 132). Ces électrodes sont en cuivre chimiquement pur; leurs faces en regard peuvent être argentées. L'une d'elles, la supérieure, est réglable; on peut, d'ailleurs, l'enlever aisément, avec son mécanisme de réglage, pour avoir accès aux plaques.

Au besoin, ces pièces peuvent être refroidies par une circulation d'eau froide (fig. 133).

Grâce à ces dispositions, tout en pouvant modifier l'éloignement des électrodes de telle façon que l'on veut, et en ayant facilement accès aux éclateurs, on arrive à une sécurité complète dans le service.

Le refroidissement par circulation d'eau est employé pour les appareils destinés à fonctionner d'une façon continue; au lieu de cette disposition, l'une des électrodes peut avantageusement être animée d'un mouvement de rotation (1), sous l'action d'un petit électromoteur absorbant 60 watts.

Pour éviter l'oxydation des électrodes, il suffit d'introduire de temps à autre dans la boîte de l'éclateur, une goutte d'alcool; dans ce but, l'appareil est surmonté d'un godet compte-gouttes.

Selon la quantité d'énergie que l'on veut utiliser, on réunit un nombre plus ou moins grand d'éclateurs en les montant en série dans un même appareil.

Les appareils de laboratoire ou d'expériences, qui absorbent de 1 à 2 kw et qui permettent d'atteindre des distances de transmission de 500 à 800 km, ont un éclateur.

Les postes mobiles et de marine fonctionnent avec 2 à 4 kw et permettent d'effectuer des transmissions à 1000 km; la Compagnie en monte également de plus grande puissance, employant de 3 à 6 kw et ayant une portée de transmission atteignant 3000 km avec des antennes ordinaires de navires.

Enfin, les plus grands postes terrestres fonctionnent avec 25 kw et ont une portée de 4000 à 5000 km.

Les appareils oscillateurs sont alors formés d'éléments comprenant chacun trois éclateurs; l'accessibilité est maintenue cependant, grâce à ce que les plaques sont disposées concentriquement.

On arrive ainsi à constituer des appareils comprenant jusqu'à 30 éléments de trois éclateurs et qui gardent les avantages spéciaux des appareils simples. Les dimensions de l'élément triple sont sensiblement les mêmes que pour l'éclateur unique.

Quant aux autres organes employés dans le système Peukert, la capacité et l'inductance, ils ne présentent pas de particularité.

Il est à remarquer toutefois que les tensions employées étant faibles, il est possible d'utiliser des condensateurs beaucoup moins chers que les bouteilles de Leyde, les condensateurs de Moscicki, etc., dont il est fait usage dans d'autres systèmes.

Ceux qu'utilise la *Compagnie Polyfrequenz* sont des condensateurs à feuilles de papier; comme la résistance disruptive de ces condensateurs est faible, elle en monte naturellement plusieurs en série.

Pour les mêmes raisons, les inductances sont également simplifiées et rendues moins volumineuses : avec les basses tensions, l'isolement est plus aisément assuré; l'épaisseur de l'isolant est réduite.

Généralement, le circuit primaire est chargé au moyen d'un alternateur à tension convenable; on peut également employer pour les petits postes du courant continu à 220 volts ou plus; mais l'oscillateur ne comporte alors qu'un éclateur et, comme les électrodes ne supportent guère plus de 4 ampères, l'énergie utilisable est limitée.

(1) Cette disposition est particulièrement en usage pour les appareils destinés aux expériences de Tesla, à la production des rayons Rœntgen et à l'électrothérapie.

L'emploi du courant alternatif est plus commode, parce qu'il permet d'obtenir toute tension que l'on désire; on doit généralement compter sur une tension moyenne de 800 à 1500 volts par éclateur.

Avec un alternateur donnant 100 alternances par seconde, on obtient, suivant M. Peukert, jusqu'à 50 000 étincelles dans le même temps.

Mais, comme ces oscillations ne peuvent être traduites par le récepteur téléphonique, il est nécessaire de recourir à une disposition analogue à celle du *Tikker* de Poulsen-Feddersen.

Afin de mieux utiliser la sensibilité du récepteur, en lui fournissant des courants répondant à la période propre de vibration de sa membrane, la *Polyfrequenz Gesellschaft* emploie, au lieu de courant alternatif à 50 périodes, un courant à 500 périodes et elle règle les appareils pour qu'une décharge seulement se produise par alternance.

Dans ces conditions, si le générateur est de construction convenable (courbe sinusoïdale) et tourne à vitesse suffisamment constante, le téléphone rend un son musical très pur, dont la hauteur correspond au nombre d'étincelles produites par seconde et qui est perçu par l'oreille beaucoup plus facilement qu'un son irrégulier, fût-il plus fort.

Ce mode de fonctionnement simplifie encore la réception, parce qu'elle rend les signaux nettement distincts des bruits étrangers dus aux perturbations atmosphériques.

A la transmission, les appareils sont montés suivant le schéma connu du système Braun, mais le couplage des circuits est beaucoup moins lâche et il se fait même conductivement (fig. 134).

La réception s'effectue au moyen du redresseur, les signaux étant perçus, ainsi que nous l'avons dit, à l'aide du téléphone.

Le réglage de la longueur d'onde est réalisé par des inductances réglables (varietomètre); cette longueur, une fois fixée, reste très stable.

L'antenne ne donne qu'une seule longueur d'onde; toute l'énergie absorbée est par consé-

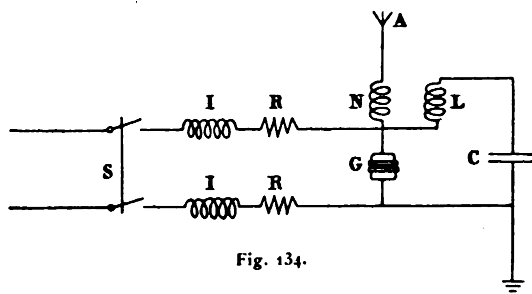


Fig. 134.

LÉGENDE :

I I Bobines de self-induction.
R R Résistances de réglage.
S Interrupteur principal.
L Inductance } Circuit oscillant primaire.
C Capacité }
A Antenne } formant avec L et C le circuit oscillant secondaire.
N Inductance }

Les deux circuits sont couplés conductivement en C et inductivement en N et L; l'accord doit exister entre les circuits.

quent utilisée dans l'onde que reçoit effectivement le système récepteur.

Il est ainsi possible d'arriver à un accord très rigoureux, ce qui faciliterait, notamment, la réalisation de la télégraphie multiple.

L'antenne, recevant proportionnellement plus d'énergie, avec une tension moindre, sa hauteur est réduite approximativement de moitié.

La *Compagnie Polyfrequenz* prétend d'ailleurs qu'elle arrive à un rendement de 50 à 75 0/0 (1) quadruple donc de celui réalisé par M. Poulsen, décuple de celui des procédés anciens.

H. MARCHAND.

Borne à serrage automatique du conducteur.

Ce nouveau modèle de borne a le grand avantage de supprimer l'emploi de vis pour fixer les fils conducteurs, de faciliter considérablement le montage et le démontage qui sont pour ainsi dire instantanés et enfin d'assurer des contacts parfaits.

Cette borne se compose d'une pièce creuse C fermée à l'une de ses extrémités par un couvercle B qui s'y visse (fig. 135). A l'intérieur de la pièce C se trouve une autre pièce D plus petite et mobile, percée, suivant son axe, d'un trou destiné à recevoir le fil conducteur. La

(1) Ce rendement ne tient probablement compte que de l'éclateur proprement dit; des recherches expérimentales précises semblent effectivement démontrer qu'avec un éclateur de cette espèce, le rendement est voisin de 50 0/0 dans les conditions les plus favorables; mais le rapport de l'énergie rayonnée à l'énergie absorbée ne dépasserait pas 15 0/0. Eccles, *Institution of Electrical Engineers*, 16 décembre 1909.

pièce D a sa partie supérieure cylindrique qui se loge dans le couvercle B de la pièce C; sa partie inférieure est conique et munie d'ouvertures transversales destinées à recevoir des billes mobiles E. La pièce D, cédant à l'action d'un ressort F, a sa partie conique qui vient s'appuyer dans le logement conique de C; il s'ensuit que le fil conducteur qui y a été introduit est solidement pincé et maintenu par les billes qui pressent contre lui et contre l'intérieur de la pièce creuse C dans sa partie conique. De plus, le piston A, servant de contact à la lampe, est également poussé par le même ressort.

tire sur le fil, plus le coincement est fort et, par suite, on obtient une excellente liaison.

Pour retirer le conducteur, il suffit d'appuyer avec l'ongle sur l'extrémité de la tige D; la partie conique se trouvant alors dans une partie plus large de la pièce C, les billes cessent de presser sur le conducteur qui devient libre.

Avec ce modèle de borne, on n'a plus besoin d'aucun outil pour effectuer le montage.

Comme on peut s'en rendre compte par la description qui précède, ce nouveau dispositif est des plus simples. Il est possible que le prix de vente des supports de lampes à incandescence de

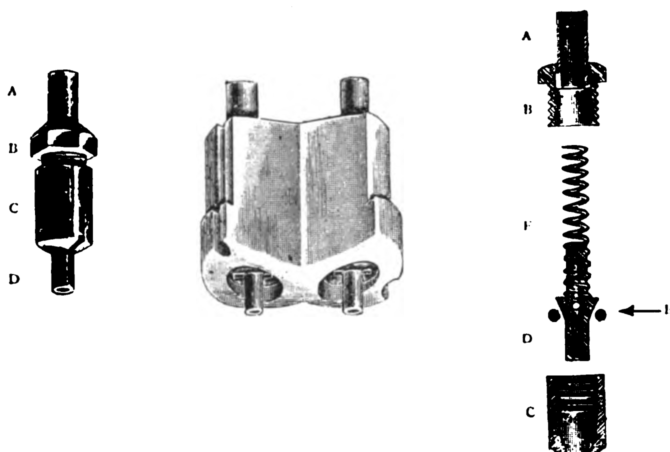


Fig. 135.

La figure 135 montre les détails du type de borne serre-fil appliqué aux douilles de lampes à incandescence. La pièce isolante en porcelaine se trouve serrée entre C et B.

Pour fixer le fil conducteur, il suffit d'abord de le dénuder sur une longueur de 1 cm environ et de l'enfoncer dans le trou ménagé dans l'axe de la pièce D. Le fil écarte les billes de la pièce D, s'enfonce à l'intérieur de la pièce D en faisant céder le ressort F. Dès qu'on abandonne le fil, le ressort repousse la pièce D qui coince les billes entre le fil et le logement conique de C; plus on

ce modèle soit un peu plus élevé que celui des supports du modèle ordinaire; toutefois, nous estimons que l'on ne doit jamais hésiter à utiliser dans les installations un matériel donnant toutes garanties de sécurité, même au prix d'une dépense un peu plus forte, l'économie que l'on obtient parfois n'étant qu'apparente lorsque le matériel employé n'est pas irréprochable. Ce nouveau modèle de support présente toutes garanties, car il assure un excellent contact et évite tout risque de court-circuit entre conducteurs.

DE KERMOND.

Essai du caoutchouc.

M. le professeur Schwartz vient de présenter à l'Institution anglaise des ingénieurs électriciens une étude fort détaillée sur l'essai du caoutchouc employé dans les appareils d'électricité. Dans une sorte de préface, il fait remarquer que les propriétés physiques du caoutchouc que l'on emploie dans les diverses industries sont la flexibilité, la compressibilité, l'extensibilité, la ténacité, l'élasticité, l'adhérence, la résistance à certains agents chimiques, l'imperméabilité à l'eau, la solubilité dans certains liquides et une résistance électrique élevées. Ces propriétés peuvent être exigées seules ou combinées l'une avec l'autre dans les diverses applications que reçoit le

caoutchouc dans l'industrie électrique; son pouvoir isolant est dans la plupart des cas de première importance. Malheureusement des essais purement électriques ne fournissent pas des indications satisfaisantes quant à la permanence des qualités sur lesquelles repose le principe de l'isolement et, pour avoir des résultats bien nets, il faut effectuer des essais au point de vue chimique et physique. En outre, on commence actuellement à reconnaître que l'on obtient plus de prévision dans les essais physiques du caoutchouc destiné à des applications électriques que dans les résultats recueillis après des analyses chimiques.

La vraie fonction des essais physiques dans ce cas est de déterminer les *effets*, tandis que dans les essais chimiques on détermine les *causes* qui produisent ces effets. Pour l'acheteur de cette substance, les essais physiques sont donc de première importance ; ils doivent aussi être la base de recherches pour le constructeur, les essais chimiques venant compléter les premiers et les confirmer, en élucidant les causes des défauts ainsi révélés.

Les propriétés physiques du caoutchouc, étant très variées et des plus complexes, ne pouvaient, par suite, être toutes étudiées dans un seul travail; c'est pourquoi M. Schwartz s'est borné à parler d'une manière générale des essais du caoutchouc quant à sa résistance mécanique et il examine d'abord brièvement diverses applications des essais d'extension, à savoir, essais de charge variable, de charge constante, etc.; puis, il discute les diverses formes à donner aux échantillons d'essai, à leur préparation, aux pièces d'essai des enveloppes de câbles, à la manière la plus favorable pour monter les pièces d'essai et leur assurer une longueur constante. M. Schwartz donne la description d'un appareil qu'il a inventé et dont le but est d'effectuer l'extension du caoutchouc au moyen d'une charge qui est augmentée d'une valeur déterminée jusqu'à ce qu'une charge ou une extension donnée soit atteinte. Puis la charge est diminuée de la même valeur, le caoutchouc se rétracte et la relation entre la charge et l'élongation est relevée automatiquement pendant les diverses phases de l'essai. Il parle aussi de l'effet de la vulcanisation sur les essais d'extension, puis il pose certains principes sur les essais de matières et matériel uniformément identiques. En Angleterre, grâce à l'initiative de la *Câble Maker's Association*, il existe un commencement d'uniformité dans l'établissement des enveloppes de câbles. Mais cette uniformité de type ne s'étend qu'à certains détails; c'est ainsi que, pour chaque type de câbles, le minimum d'épaisseur et de qualité diélectrique est fixé, ainsi que le degré d'isolement minimum par mille. Chaque constructeur garde la liberté du choix des matières et des composés, pourvu que l'objet fabriqué et terminé présente les qualités ci-dessus admises.

M. Schwartz voudrait que l'on adoptât une uniformisation plus complète basée sur les propriétés physiques du caoutchouc et qui prouverait les différences désavantageuses existant entre les produits de la C. M. A. ci-dessus citée et toute autre matière mise en vente et achetée comme étant analogue à celle de la C. M. A. Cela permettrait aussi aux constructeurs d'obtenir l'uniformité dans le degré de vulcanisation, dans la qualité du caoutchouc employé et dans la quantité totale de matière minérale entrant dans la fabrication.

Afin de se former une opinion sur la possibilité de ses propositions, M. Schwartz examine d'abord les résultats obtenus par de grandes maisons anglaises avec les produits de la C. M. A. de manière à se rendre compte de l'uniformité de leurs propriétés physiques, étant donné que la résistance d'isolement et l'épaisseur du diélectrique sont déjà limitées par des règlements. M. Schwartz préleva dans six grandes maisons de construction des échantillons d'enveloppes admises par la C. M. A. à 2500 mégohms et 600 méghoms. Les premiers échantillons purent subir une extension de 300 o/o avant de rompre et ceux à 600 méghoms se rompirent entre 200 et 300 o/o d'extension, sauf un échantillon qui put subir une extension de 305 o/o.

Quant aux échantillons non admis par l'association, ils ne purent supporter que des extensions de 80 à 200 o/o. Des expériences, quand à la détérioration par une exposition prolongée à l'air donnèrent des résultats analogues.

Ceci prouve déjà amplement que l'examen des isolants par des essais sur leurs propriétés physiques permet de différencier les produits d'une manière fort avantageuse, surtout si on les adjoint comme supplément aux essais ordinaires électriques sur la capacité et la résistance d'isolement, puisque la durée et la constance de ces propriétés électriques dépendent des propriétés physiques du composé. Les constructeurs de câbles et tous ceux qui se trouvent intéressés dans la question devraient, d'après lui, tendre à une expérimentation systématique et la comparaison des résultats obtenus dans une année ou deux amènerait forcément à l'établissement de règles pour les essais physiques.

Il lui semble que les principaux points qui peuvent donner un essai précis dans ce sens soient les suivants :

1° L'emploi dans la fabrication du composé d'un pourcentage déterminé de caoutchouc d'une qualité qui ne puisse être inférieure à un étalon adopté.

2° La restriction de l'emploi de toute autre substance en tant que qualité et quantité.

3° Le degré de vulcanisation.

4° Le caractère du composé minéral employé.

Il semble douteux d'espérer qu'un essai quelconque puisse remplir toutes les conditions ci-dessus, mais on a le droit de penser qu'au moyen de l'appareil destiné à mesurer l'extension subie par un échantillon on peut arriver à des résultats déjà très avantageux.

A. H. Bridge.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

CANALISATION

Protection contre les risques de contact entre réseaux primaires et secondaires.

Les accidents d'Olginate ont prêté un nouvel intérêt au concours organisé par l'association des industriels italiens pour obtenir une protection efficace contre les risques de contact : nous croyons donc utile de rappeler ici les appareils qui ont été primés à la suite de ce concours.

Appareil Arcioni. — Dans l'appareil Arcioni, le problème mis au concours a été étudié au point de vue du danger que peut offrir un réseau secondaire, par suite de surtensions, indépendamment des circonstances qui interviennent pour déterminer ces dernières.

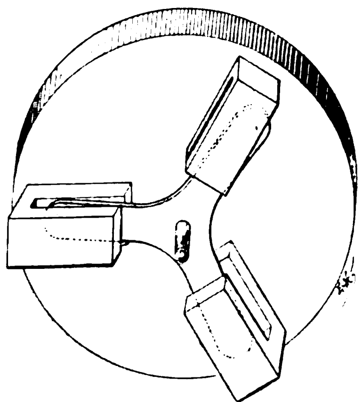


Fig. 136.

Le plus souvent, les surtensions sont la conséquence d'un contact entre le primaire et le secondaire d'un transformateur; mais, eu égard au caractère complexe que présentent parfois les installations, il peut se produire d'autres cas, dans lesquels la cause est parfois fort éloignée du transformateur et, d'une manière générale, fort éloignée également de la source qui alimente la ligne.

Lorsque le potentiel d'une ligne s'accroît, par rapport à un potentiel de comparaison tel, par exemple, que celui d'une terre donnée, la tension entre les conducteurs de ligne peut demeurer normale.

L'autre cas également, dans lequel intervient une augmentation de tension entre les conducteurs de ligne, sans que, d'ailleurs, le potentiel de la ligne s'accroisse, par rapport à la terre, ne laisse pas, d'ailleurs, d'offrir de l'intérêt.

L'appareil Arcioni a été étudié pour fonctionner dans les deux cas; on y envisage donc le phénomène, dans le sens le plus général, d'un conducteur de ligne qui peut prendre des potentiels dangereux, par rapport à la terre, par suite d'une cause quelconque.

L'action de l'appareil peut être d'interrompre la ligne que l'on veut protéger, en commandant un interrupteur au moyen d'un relais dont le circuit est fermé par un organe mobile de l'appareil lui-même. En général, cette manière de procéder ne comporte pas une manœuvre particulière ; elle est destinée à fournir le signal, que l'on considère comme le plus convenable dans chaque cas particulier.

L'appareil (fig. 136), quand il est destiné à des systèmes triphasés, se compose essentiellement de trois électro-aimants reliés en étoile et respectivement dérivés sur les trois conducteurs de ligne, avec le centre à la terre.

Le circuit magnétique de chaque électro-aimant est presque fermé; il présente seulement un petit entrefer au milieu duquel se meut un organe tournant, lequel est le siège des courants induits par les trois électro aimants. Afin d'éviter l'action du champ tournant sur l'organe mobile, ce dernier a reçu la forme d'une étoile, ou encore il est sectionné de manière à rendre insignifiante l'action des trois électro-aimants entre eux.

Le couple moteur est au contraire obtenu, pour chaque électro-aimant, grâce à une dissymétrie du champ produite par un moyen quelconque et notamment par un anneau de cuivre qu'embrasse seulement une partie du noyau.

Il résulte de la disposition ci-dessus que chaque

électro-aimant a une action proportionnelle au carré de l'intensité du flux qui le traverse et que les trois actions, indépendantes entre elles, s'additionnent sur le même organe mobile.

Le couple est contrebalancé par une action antagoniste, par exemple par celle d'un poids; mais quand l'équilibre est troublé, l'organe se déplace légèrement, fermant un circuit qui entraîne la manœuvre de l'interrupteur et l'isolement de la ligne à protéger.

Le couple qui agit sur l'organe mobile est exprimé par :

$$C = h \times (e^2 \times e^2_0),$$

où h est une constante et où $e = \frac{E}{\sqrt{3}}$ est la tension au centre du système triphasé. Dans la même formule, e_0 est la tension supplémentaire qui détermine l'augmentation du potentiel du centre du système par rapport à la terre.

La tension e_0 peut avoir une valeur et une phase quelconque par rapport à la tension de la ligne.

L'expression de C montre que le couple varie aussi bien avec e qu'avec e_0, ou encore que l'appareil est sensible aux accroissements de la tension E de ligne aussi bien qu'à une augmentation de potentiel à l'égard de la terre.

On se rend facilement compte que, en graduant l'appareil avec une tension E' plus grande que E et choisie convenablement, on peut donner à cet appareil le degré de sensibilité suffisant pour qu'il demeure insensible aux pertes d'isolement se produisant éventuellement dans les installations et pour qu'il provoque en même temps l'isolement d'un conducteur aussitôt que la tension, même d'un seul conducteur, prendra par rapport à la terre une valeur 2 fois ou 2 fois 1/2 supérieure à la valeur normale.

Le couple C ne dépend pas seulement de e et de e_0; il dépend encore de la fréquence du courant.

L'expression analytique définissant cette relation montre que, pour une augmentation déterminée de la tension, le couple peut demeurer invariable, si une augmentation correspondante de la fréquence se produit.

Dans le cas de décharges atmosphériques oscillantes, ce fait survient toujours, et cela dans une mesure telle que le couple, au lieu d'une augmentation, éprouve une diminution. L'appareil est donc insensible aux décharges atmosphériques.

Si les décharges avaient lieu avec des déplacements d'un caractère continu, elles n'exerceraient pas le même effet sur l'appareil, car ce dernier n'obéit seulement qu'aux phénomènes d'induction électromagnétique.

Un dispositif avec deux électro-aimants, au lieu de trois, sert pour les circuits monophasés.

Le couple que présente l'appareil suffit pour garantir une fermeture rapide et certaine du circuit de l'interrupteur.

Chaque électro-aimant, avec une tension de 150 volts et une fréquence de 50, absorbe pour son fonctionnement un courant de l'ordre de 0,02 ampère.

Dans l'installation d'un appareil, il faut disposer d'un contact à la terre, et la zone pouvant être protégée a une étendue comprenant tous les points pour lesquels les circonstances locales permettent de présumer que le potentiel a la même valeur que celui de la terre à laquelle se rapporte l'appareil.

En observant des règles convenables dans l'établissement de la prise de terre, on peut donner une étendue plus ou moins grande à la zone protégée par un appareil de ce genre; mais il peut être parfois nécessaire d'insérer plusieurs appareils protecteurs sur un seul réseau secondaire, si ce dernier est très développé.

Les difficultés qu'on éprouve à réaliser un bon contact de terre sont toujours en proportion de l'intensité du courant qui doit traverser ce contact.

Dans le cas de l'appareil Arcioni, ledit courant est de l'ordre des centièmes d'ampères; par suite, les difficultés précitées sont éliminées et une variation dans la résistance du contact de terre n'altère point la sensibilité de l'appareil, lequel est pourvu de fusibles servant à protéger les enroulements dans le cas de surtensions susceptibles de l'endommager.

Mais dans tous les cas les fusibles fondent après que l'appareil a fonctionné et a provoqué la manœuvre entraînant l'interruption de la ligne. Cet appareil est de forme circulaire; il mesure environ 200 mm de diamètre et a un poids d'à peu près 4 kg.

Appareil Coltri. — L'auteur de cet appareil insère, entre un point neutre du réseau à basse tension et la terre, un dispositif formé d'un condensateur en série avec une bobine de relais,

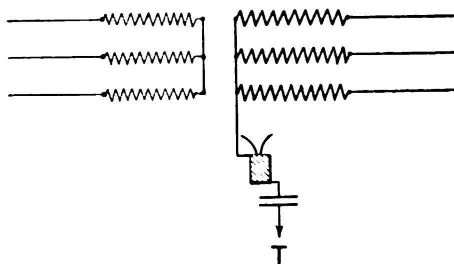


Fig. 137.

dont la self-induction est proportionnée à la capacité du condensateur, de manière à obtenir les conditions de résonance pour la fréquence normale de service.

Le point neutre choisi peut être celui existant

dans le secondaire d'un transformateur (fig. 137 et 138); ou encore on peut le former artificiellement avec des résistances inductives ou même

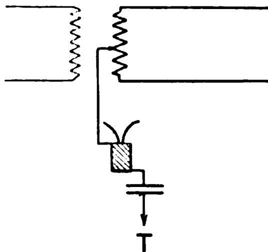


Fig. 138.

avec les capacités nécessaires au dispositif (fig. 139 et 140).

Dans les conditions théoriques de parfaite symétrie du potentiel du réseau secondaire vers la terre, le relais ne serait traversé par aucun courant.

Si une dissymétrie de ce potentiel survient par suite de pertes inégales ou de capacités différentes sur ses phases, le point neutre auquel se trouve relié le dispositif prend un potentiel supérieur à celui de la terre, mais un potentiel dont la quantité ne suffit point pour faire fonctionner le relais. L'appareil ne fonctionne donc point par suite de la présence d'une terre quelconque dans le réseau secondaire. Si le potentiel vient à s'accroître, du point neutre vers la terre, au-delà d'une certaine valeur E prédéterminée, et cela pour une cause quelconque (contact entre circuit primaire et secondaire extérieur ou intérieur du transformateur), le dispositif entre en activité, interrompant le circuit primaire et mettant directement à la terre le circuit secondaire.

L'auteur fait remarquer que le courant circulant dans la dérivation du relais, lequel trouve normalement son chemin de retour au travers des défauts d'isolement et de la capacité du réseau secondaire, s'il vient à se produire un contact plus ou moins résistant de ce réseau secondaire avec un circuit à haute tension, retourne également au travers des défauts d'isolement et des capacités de ce dernier.

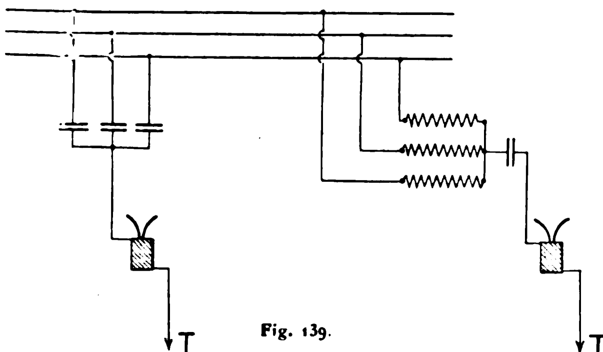


Fig. 139.

La capacité du condensateur inséré dans le dispositif de sûreté a été calculée de manière à obtenir la résonance avec la bobine de relais pour la fréquence de l'installation, en satisfaisant ainsi à l'équation

$$\omega^2 LC = 1.$$

Dans ces conditions, le condensateur joue un double rôle :

1° Il donne au relais sa sensibilité maximum;

2° Il empêche le relais de fonctionner sous l'action des décharges atmosphériques.

On obtient le maximum de sensibilité en même temps que l'impédance de la dérivation

$$\sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$$

se réduit à la seule résistance ohmique, demeurant :

$$L\omega = \frac{1}{\omega C}.$$

L'appareil demeure insensible aux décharges atmosphériques, car ces dernières, d'une fréquence beaucoup plus élevée que celle propre à l'installation, rencontrent dans le dispositif une très notable impédance.

Pour donner une idée des valeurs que présentent, dans la pratique, les éléments qui constituent le dispositif de sûreté, l'auteur envisage un cas pratique courant. Il s'agit de protéger un réseau triphasé à la tension de 220 volts entre phases, correspondant à une tension de 125 volts entre chaque phase et le point neutre. Soit 50 périodes la fréquence de l'installation. Une bobine de relais construite pour fournir un effort d'environ 300 gr à ladite fréquence et avec une intensité d'environ 0,03 ampère, peut présenter une résistance ohmique R d'environ 5000 ohms et un

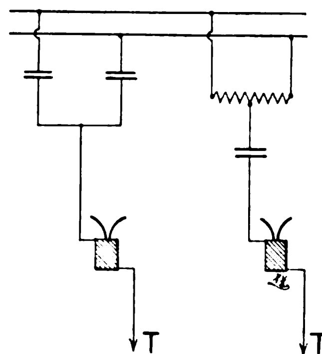


Fig. 140.

coefficient de self-induction d'environ 100 henrys. La capacité du condensateur nécessaire sera donnée par la formule ci-dessus; on aura donc :

$$C = \frac{10^6}{\omega^2 L} = \frac{10^6}{314^2 \times 100} = 0{,}1 \text{ microfarad environ.}$$

Par suite, le relais entrera en activité lorsque la différence de tension entre le circuit secondaire et la terre atteindra la valeur de :

$$5000 \times 0{,}03 = 150 \text{ volts.}$$

Pour que le déclenchement se produise à une tension plus élevée, il faudrait ajouter sur la dérivation de sûreté une résistance ohmique auxiliaire correspondante.

L'auteur affirme enfin que, au point de vue économique, le coût de son dispositif est acceptable.

Appareil Scotuzzi. — Entre la terre et le centre secondaire du transformateur, on insère un relais électrostatique qui, fonctionnant par suite d'une surélévation déterminée de tension, ferme le circuit d'un petit moteur; ce dernier,

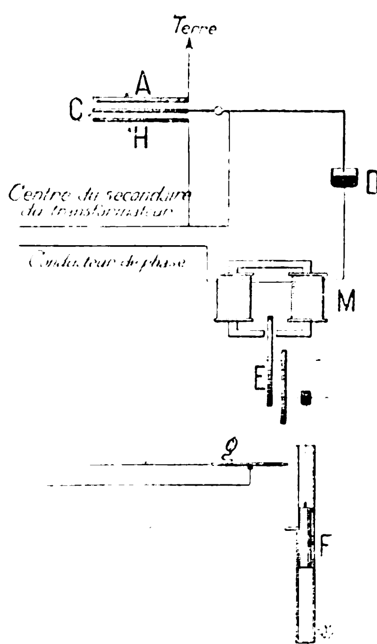


Fig. 141.

par son action retardée, ouvre l'interrupteur automatique du transformateur.

Le dispositif est schématiquement indiqué (fig. 141).

Le relais électrostatique se compose de deux disques en laiton fixes A et H et d'un troisième disque C en aluminium interposé et mobile entre les premiers. Les disques H et C sont reliés électriquement au centre secondaire du transformateur; le disque supérieur A est relié à la terre Le disque C, équilibré par un contrepoids réglable, se trouve attiré par le disque A dans le cas de surélévation de tension; en se déplaçant, il provoque l'immersion d'une aiguille dans un petit godet de mercure D, ainsi que la fermeture du circuit du petit moteur M, lequel demeure ainsi inséré entre un conducteur de phase et le centre secondaire du transformateur. Sous l'action du petit moteur, le disque E tourne et provoque le soulèvement du contrepoids F, lequel, à son tour, une fois qu'il est arrivé à une hauteur déterminée, soulève un ressort *g*, provoquant ainsi l'ouverture de l'interrupteur automatique primaire du transformateur.

L'action retardée du dispositif a pour but d'éviter des perturbations dans le cas de surélévations de tensions subites dues à des causes atmosphériques ou à d'autres phénomènes se produisant à l'intérieur de l'installation.

Ce dispositif présente l'avantage appréciable de n'établir aucune connexion permanente entre l'installation et la terre. — G.

ÉLECTROCHIMIE

L'industrie moderne de l'azote.

Dans une conférence faite le 21 février 1910, à la Classe d'industrie et de commerce de la Société des arts de Genève, M. Guye rappelle tout d'abord l'importance de l'industrie de l'azote, principalement pour la fabrication des engrais azotés, dont l'agriculture fait une consommation de plus en plus grande et sans lesquels les produits du sol seraient insuffisants pour les besoins alimentaires des populations toujours croissantes.

La culture intensive demande trois agents : le potassium, le phosphore et l'azote. Les deux premiers se trouvent facilement à bon compte, mais il n'en est pas de même du troisième : aussi cherche-t-on, depuis une quinzaine d'années, à capter l'azote répandu dans la nature et à le rendre assimilable par les végétaux.

Comme exemple des résultats produits par les engrais azotés, on peut citer le seigle, dont on augmente la production de 1500 kg en fournissant 60 kg d'azote par hectare; le blé, qui fournit une production supplémentaire de 2000 kg avec 130 kg d'azote; la pomme de terre qui, avec 120 kg d'azote, fournit un supplément de 12 000 kg.

En appliquant les calculs à l'Allemagne, qui contient actuellement 60 millions d'habitants, on trouve que le blé produit par le sol ne nourrirait que 40 millions d'habitants; or, à l'aide de la culture intensive, on pourrait subvenir aux besoins de plus de 100 millions d'habitants. Pour donner une idée de la consommation d'azote nécessaire, celle-ci équivaudrait à 2 millions de tonnes de nitrate du Chili.

Trois procédés sont employés industriellement pour fixer l'azote, selon les corps auxquels on s'adresse : 1° le procédé du chimiste anglais Mond, qui extrait l'azote de la houille. Celle-ci contient 1 à 2 0/0 d'azote dont on ne récupère, par les moyens habituels, qu'une faible portion. Mond prépare avec la houille un gaz de gazogène, et dirige dans le foyer une certaine quantité de vapeur d'eau : l'azote se dégage sous forme

d'ammoniaque. Il arrive à récupérer ainsi les 75 0/0 de l'azote, au lieu de 10 à 15 0/0. Le gaz ainsi obtenu passe dans un ou plusieurs laveurs en forme de tours, dont l'eau retient une grande partie de l'ammoniaque; ensuite, il passe dans une deuxième et troisième série de tours, où il en abandonne les dernières traces sur de l'acide sulfurique.

Le deuxième procédé consiste à faire passer de l'azote pur sur du carbure de calcium chauffé à 800°. On obtient ainsi un produit appelé chaux azotée ou cyanamide calcique, susceptible d'être utilisé par l'agriculture. Dans notre voisinage, il existe des usines basées sur ce principe à Martigny et à Notre-Dame de Briançon.

Enfin, le troisième procédé, considéré comme le plus important, consiste dans l'oxydation électrique de l'azote de l'air. Mais ce procédé est extrêmement difficile à réaliser en pratique, car il nécessite une température très élevée qui ne peut être obtenue que par l'arc électrique. Le conférencier rappelle à ce sujet que Genève s'est fait un nom dans l'histoire de ces travaux; en 1903, M. Aloys Naville, M. C.-E. Guye et lui-même ont effectué des expériences dont ils ont retiré environ une demi-tonne d'acide nitrique.

Le mécanisme de la réaction est celui-ci : l'azote et l'oxygène se combinent à une très haute température pour former de l'oxyde azotique ou bioxyde d'azote. Mais cette réaction est limitée et augmente avec la température :

A 1000° (degrés absolus), la quantité combinée est négligeable;
A 1500° (degrés absolus), il se combine 0,1 0/0;
2100° — — 0,7 0/0;
2500° — — 2 0/0;

En outre, plus la température est basse, plus l'action est lente : la durée de la demi-réaction est :

A 1000°, de 82 ans;
1500°, — 1 1/4 jour;
2100°, — 5 secondes;
2500°, — 1/100 seconde.

Une autre difficulté réside dans le fait que si, une fois les deux éléments combinés, l'on ne refroidit pas instantanément le bioxyde d'azote, il y a rétrogradation, et celui-ci revient à l'état initial d'azote et d'oxygène. Mais, heureusement pour la réalisation du procédé, lorsque l'on parle de « refroidissement », il faut entendre un retour à la température de 1000° et non à la température ordinaire.

M. Guye passe ensuite en revue les trois sortes de fours employés dans l'industrie : le four norvégien, dans lequel l'arc électrique est placé sous l'action d'un électro-aimant et affecte la forme d'un demi-disque qui se déplace à chaque période de part et d'autre de l'axe des électrodes; le four badois, qui affecte la forme tubulaire et dans lequel l'arc se produit sous une longueur de 5 à 6 m dans une cheminée centrale; enfin, le four genevois. Ce dernier est formé en général de 5 cheminées d'appel, à la partie inférieure desquelles sont disposées des électrodes à cornes montées en série. Dans les expériences les plus récentes, on a obtenu ainsi un développement d'arc total de 21 m.

Ces fours donnent à peu près le même rendement : 1 kw-an fournit environ une demi-tonne d'acide nitrique. Les gaz sortant des cheminées contient environ 1 0/0 d'oxyde d'azote qui est disséminé dans l'air et qu'il faut récupérer; c'est là un problème fort difficile à résoudre et qui n'a d'ailleurs pas encore reçu sa solution définitive.

Industriellement, les gaz sortant des fours à environ 700° traversent des appareils de refroidissement suffisamment longs : ce sont généralement des chaudières tubulaires. Après cela, ils passent dans des tours de refroidissement où ils atteignent moins de 100° pour que l'absorption des vapeurs nitreuses se fasse facilement. Puis viennent les tours d'absorption, en granit ou en grès pour les premières, où l'on recueille de l'acide nitrique, et en bois pour les gaz de queue retenus par un lait de chaux. Dans les tours, l'eau se charge d'acide nitrique; une fois arrivée en bas, on la remonte mécaniquement et ainsi la solution se concentre jusqu'à ce que la teneur soit suffisante. On peut arriver jusqu'à 40 0/0, mais, en général, on se contente de 20 0/0, Cet acide est neutralisé ensuite par un lait de chaux, et l'on obtient du nitrate de chaux que l'on concentre au moyen de la vapeur des chaudières tubulaires jusqu'à la température de 145°. Par refroidissement dans des cylindres de tôle, il se forme une masse solide qui est vendue à l'agriculture sous le nom de nitrate synthétique.

L'inconvénient du nitrate de chaux est d'être hygroscopique; aussi a-t-on cherché à diminuer cette hygroscopicité en laissant de la chaux en excès. Mais il arrive ainsi que la teneur en azote diminue; elle n'est que de 13,5 0/0, alors que le nitrate du Chili en renferme 16 0/0.

Le conférencier fait ensuite passer un certain nombre de projections sous les yeux des assistants et promène ceux-ci, de la façon la plus intéressante et la plus instructive, dans les diverses usines dont il vient de parler.

M. Guye termine sa conférence par quelques considérations sur la façon dont on dispose des forces naturelles pour faire face à la consommation future. La puissance totale utilisable dans les différents pays d'Europe a été évaluée à 26 millions de kw, ce qui permettrait de produire 16 millions de tonnes de nitrate. Or, pour l'Allemagne seule, la consommation serait de plus de 2 millions de tonnes. On peut donc prévoir que toutes les forces motrices d'Europe seraient insuf-

fisantes pour faire face aux besoins de l'agriculture, si l'on ne tenait compte que des rendements actuels. Mais il est à espérer que ces rendements s'amélioreront, et l'on connaît déjà la direction à suivre pour arriver à les doubler; il reste d'ailleurs encore aux chercheurs une grande marge jusqu'aux rendements théoriques. Cette amélioration est d'autant plus désirable que les immobilisations de capitaux sont assez élevées : il faut compter actuellement 150 à 200 fr par kilowatt équipé.

FORCE MOTRICE

La captation des eaux du Mississipi.

L'*Electrical Review de New-York* annonce que l'on vient de commencer les travaux de construction du barrage qui doit être établi sur le Mississipi, à Keokuk, Iowa, par la *Keokuk and Hamilton Water Power Company*.

Le coût des installations est évalué à 82 500 000 fr, on compte pouvoir développer 200 000 ch et 60 000 ch sont déjà retenus par trois grandes compagnies opérant à Saint-Louis, Mo.

Le barrage sera l'un des plus grands du monde; il aura 1750 m de longueur; il provoquera l'immersion de territoires dont la valeur minimum est de 5 000 000 fr.

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

La syntonisation en télégraphie sans fil.

De nouvelles expériences de MM. Lodge et Muirhead ont démontré que l'on ne peut réaliser une syntonisation suffisamment précise pour permettre la radiotélégraphie multiple en employant des appareils mis à la terre.

Les auteurs ont en conséquence utilisé, au transmetteur et au récepteur, deux systèmes parallèles et horizontaux de fils placés suivant les diagonales d'un carré supporté par quatre mâts.

Comme transmetteur, ils utilisent un éclateur à décharge divisée; comme récepteur, leur cohéreur rotatif à disque.

Ils sont parvenus à transmettre jusqu'à 480 km de distance avec une puissance d'un cheval et l'accord était tel qu'une différence de 1/2 0/0 dans la longueur d'onde empêchait la transmission.

La distorsion des sons en téléphonie.

L'*American Telephone und Telegraph Company* a fait des expériences sur la distorsion des sons transmis téléphoniquement; d'après lord Rayleigh, il ne serait pas possible de distinguer l'une de l'autre les lettres S et F; les essais dont il s'agit ont fait voir toutefois qu'il n'en est pas ainsi, bien que l'interprétation soit souvent douteuse.

Nouveau compteur téléphonique à Chicago.

A différentes reprises, des compteurs téléphoniques exigeant l'envoi d'un signal par le poste demandeur après l'établissement de la communication ont été expérimentés à Chicago, mais sans entrer dans le domaine pratique, parce que l'on estimait que l'échange supplémentaire de communications requises entre l'opérateur et l'abonné ferait perdre beaucoup de temps.

Un nouvel appareil vient d'être présenté à la *Chicago telephone Company*; il fonctionne à peu près de la même façon que les appareils à prépaiement; si la communication demandée peut être fournie, l'opérateur du bureau central presse un bouton, qui enregistre l'appel; sinon, il agit sur une autre clé, libérant le mécanisme compteur.

L'instrument est contenu dans une boîte de 5 pouces × 2 1/2 pouces × 4 pouces; il n'occasionne aucune difficulté dans le service et ne com porte pas de modification dans les installations.

(Electrical World). H. M.

Télégraphie sans fil.

Le vapeur *Cap Blanco* de la compagnie Hambourg-Sud Amérique a pu communiquer télégraphiquement avec le *Corcavado*, de la ligne Hambourg-Amérique, jusqu'à 2400 km de distance; il était muni d'appareils à étincelles accordées, tandis que le *Corcavado* avait un poste *Telefunken* normal; la puissance de chaque station était de 2 kw; les signaux étaient parfaitement clairs. Le *Cap Blanco*, en même temps qu'il communiquait avec le *Corcavado*, était aussi en relation avec le *D. Ypiranga* à 1950 km.

Un service radiotélégraphique vient d'être ouvert entre l'île Angaur, des Carolines, et l'île Jap, du même archipel, la distance entre les deux postes étant de 500 km; de ce fait, Angaur se trouve rattaché au réseau télégraphique mondial, Jap étant relié par câble à Menado (Célèbes), Shanghaï et San Francisco (via Guam); les postes d'Angaur ont surtout été créés pour les besoins de la *Deutsche Südscephosphat*. A. G. de Brême, qui en a supporté les frais d'installation.

(A. E. G. Zeitung).

Nouveau transmetteur télégraphique à clavier.

Il s'agit d'un appareil inventé par MM. G. C. Cummings et J.-A. Kick, de Chicago, qui viennent de constituer une société pour l'exploitation de leur invention; il a déjà été essayé par le Chicago *Burlington and Quincy Railroad* sur une ligne de 800 km de longueur. La transmission se fait au moyen d'un clavier de machine à écrire dont les touches réalisent dfférentes combinaisons d'émissions.

Celles-ci sont traduites au poste récepteur en

caractères d'imprimerie et enregistrées ainsi sur une bande de papier.

La vitesse de travail est celle que peut atteindre l'agent chargé de la transmission, lequel travaille comme dactylographe, purement et simplement.

Le système peut fonctionner en duplex. — H.

TRACTION

La traction électrique en Bavière.

D'après un rapport officiel publié au sujet de l'électrification éventuelle des chemins de fer bavarois, pour assurer le service de ce réseau, il aurait fallu, pour l'exercice 1906, des usines ayant une capacité de 600 000 ch environ.

Il y a suffisamment de forces hydrauliques disponibles pour permettre la transformation envisagée; celle-ci conviendrait particulièrement bien pour les lignes à trafic relativement faible de la partie méridionale du pays, à proximité desquelles se trouvent les plus grandes chutes utilisables; pour le nord de l'Etat, il faudrait, en règle générale, que le trafic fût deux fois plus dense que dans le sud, pour que la transformation s'effectuât avec le même avantage économique.

On a l'intention d'équiper, en premier lieu, les sections de Salzbourg-Berchtesgaden, Garnisch-Griesen et Garnisch-Scharnik. L'entreprise occasionnera une dépense de 8 millions environ; le système sera le monophasé; le service des trains rapides devra se faire à la vitesse de 80 km à l'heure. — H.

La traction électrique sur les chemins de fer fédéraux suisses.

La direction des chemins de fer fédéraux suisses a décidé d'abandonner la traction électrique sur la ligne Seebach-Wettingen. L'expérience a, en effet, démontré que l'exploitation électrique de cette ligne, confiée à titre d'essai à la fabrique Oerlikon, coûterait environ 70 000 fr par an de plus que le service à vapeur. On a calculé, d'autre part, que l'introduction de la traction électrique sur tout le réseau des chemins de fer entraînerait une dépense d'environ 500 millions de francs; il est donc impossible de songer à une transformation générale. Dans ces conditions, l'on doit se borner pour le moment à doter de la traction électrique quelques lignes présentant un trafic considérable ou des rampes accentuées. — G.

Bibliographie

Les lampes électriques à filament métallique sont-elles pratiques? par Gustave FLAYELLE. Brochure, format 21 × 13 cm, de 20 pages. Prix : 0,60 fr. (Paris, Dunod et Pinat, éditeurs).

Cette petite plaquette, rédigée sans aucune prétention et dans laquelle le côté technique n'a même pas été abordé, n'a été publiée que dans le but de faire mieux connaitre les avantages que procurent l'emploi des nouvelles lampes à incandescence à filaments métalliques, lampes qui ont résolu la solution du problème de l'éclairage électrique à bon marché.

C'est un travail de bonne vulgarisation que les constructeurs de lampes à filaments métalliques auraient avantage à répandre dans le public des consommateurs pour lequel cette notice convient tout particulièrement.

L'évolution des voies ferrées, par L. SCHLUSSEL, ingénieur des Arts et Manufactures (chez l'auteur, 32 bis, rue du Mont-Cenis, à Paris).

Cette intéressante brochure est une critique de la construction des voies de chemins de fer telle qu'on la pratique. L'auteur émet l'avis que le développement des voies a été poursuivi sans le moindre effort, par multiplication de voies faibles, plutôt que par transformation rationnelle répondant à des besoins nouveaux.

Il conclut en disant qu'il est en mesure de démontrer :

1° Que la création des chocs et mouvements est due à la faiblesse des assemblages actuels;

2° Que ces chocs et mouvements destructifs sont augmentés et maintenus par une répartition défectueuse des charges;

3° Que les moyens employés actuellement par les Compagnies sont incompatibles avec l'égalité des enfoncements des traverses, condition *sine qua non* de la construction des voies solides, douces et économiques.

L'auteur demande que la Presse lui facilite les moyens de faire la preuve de ce qu'il avance devant un jury d'ingénieurs compétents, de savants épris de vérité et soucieux de rendre service à leurs concitoyens.

Handbuch der Elektrotechnik, herausgegeben von Dr C. Heinke. Neunter Band. Elektromotoren Umformer und elektrische Motorantriebe. *(Traité de l'électrotechnique, publié sous la direction du Dr Heinke. Partie IX. Moteurs électriques, convertisseurs et commande par les moteurs électriques,* par le Dr F. NIETHAMMER. Un volume format 270 × 195 mm de XVI-469 pages avec 604 figures dont 25 tableaux. Prix, relié : 20 mark (Leipzig, S. Hirzel, éditeur 1910).

A maintes reprises déjà, nous avons signalé cet important traité d'électrotechnique, qui se trouve en cours de publication depuis plusieurs années (voir notamment l'*Electricien* n° 937 du 12 décembre 1908, page 382, et n° 933 du 14 novembre 1908, page 317). La partie IX a dû faire l'objet d'une nouvelle édition, considérablement

remaniée et mise au courant des tout derniers progrès même avant que l'ensemble de l'ouvrage, auquel on a attribué un vaste programme en rapport avec l'importance du sujet traité, ait été complètement achevé. L'auteur a divisé son étude en trois grandes parties, portant les titres suivants :

I. Moteurs électriques (moteurs à courant continu; moteurs à courant alternatif monophasé et polyphasé; moteurs thermomagnétiques).

II. Convertisseurs.

III. Commande au moyen des moteurs électriques (choix des moteurs; accessoires des moteurs; moteurs pour machines de levage et de transport pour corps solides, liquides et gazeux; machines-outils; actionnement électrique des laminoirs; détails sur les installations de moteurs de grands établissements industriels et de fabriques).

Le nouveau volume se distingue, comme les autres de la même collection, par la haute perfection de sa facture typographique et de ses figures.

C'est certainement l'ouvrage le plus complet publié sur l'électrotechnique et ses applications. Ecrit par des spécialistes, il constitue une véritable encyclopédie des plus utiles et des plus intéressantes.

L'année scientifique et industrielle, 53e année (1909), par E. Gauthier. Un volume format 19 × 12 cm, illustré de 75 figures. Prix, broché : 3,50 fr. (Hachette et Cie, Paris.)

Jamais, autant qu'aujourd'hui, le grand public n'a suivi plus curieusement le mouvement scientifique et industriel. C'est que les inventions n'ont jamais été plus rapides ni plus impressionnants les progrès réalisés. D'où l'intérêt qui s'attache aux ouvrages résumant, en les mettant à la portée de tous, les découvertes scientifiques et leurs applications industrielles. Et tel est justement l'objet que réalise, avec une rare compétence, l'*Année scientifique et indutrielle*, dont la cinquante-troisième année vient de paraître.

Citons, après celui de la Navigation aérienne, dont on connaît le merveilleux développement au cours de ces derniers mois, les principaux chapitres traités pour 1909. — La télégraphie et la téléphonie sans fil. — La transmission électrique des images. — L'ultra-microscope et la cinématographie. — La prévision des tremblements de terre. — La pisciculture marine. — Les greffes de vaisseaux et d'organes. — La méthode phagogène. — La cinématophtalmie. — L'industrie française des appareils de visée. — La soudure autogène. — Les diverses applications nouvelles de l'acétylène — Les expéditions polaires. — Le métropolitain. — L'automobilisme, etc.

Infiniment varié, comme on le voit, le présent volume continue, en les renouvelant, les mérites qui valurent à ses devanciers un légitime succès.

Nouvelles

M. Saboureau vient d'obtenir de la municipalité de Montente (Charente-Inférieure), la concession de l'éclairage électrique pour trente-cinq années.

***

Une ligne téléphonique directe reliera prochainement Paris et Munich.

***

Sous les auspices du Comité des fabricants français de carbure de calcium, il vient de se fonder une association ayant pour titre *Union de la soudure autogène*, dont le siège est, 104, boulevard de Clichy, à Paris.

L'objet de cette association est de développer cette nouvelle méthode du travail des métaux selon les principes rationnels qui découlent à la fois des règles de la science et des considérations pratiques acquises ou usitées dans les industries de la construction auxquelles elle s'adresse.

Des cours pratiques de soudure autogène ont lieu dans le laboratoire de l'office central de l'acétylène.

***

La Compagnie des tramways d'Elbeuf vient d'obtenir de la municipalité une concession de vingt ans pour la distribution d'énergie électrique nécessaire à l'éclairage public et privé.

***

La municipalité de Paramé (Ille-et-Vilaine), vient d'approuver le cahier des charges pour l'éclairage de la ville.

***

Parmi les sujets mis au concours par la Société industrielle du Nord de la France, pour l'année 1910, nous citerons les suivants, qui intéressent particulièrement les électriciens :

1° Moyen pratique de contrôler l'exactitude des compteurs d'électricité; causes qui peuvent modifier l'exactitude des appareils actuellement employés.

2° État actuel et avenir de la fabrication de l'acier au four électrique.

3° Même question pour la fonte.

4° Étude des applications de la commande électrique aux outils ou métiers de l'industrie de la région du Nord.

5° Recherche d'un accumulateur léger.

6° Nouvelles applications de l'électricité. Appareils nouveaux ou économiques.

Les récompenses seront accordées aux mé-

moires répondant d'une manière satisfaisante aux diverses questions énoncées.

Les mémoires devront être remis au secrétariat de la Société, 116, rue de l'Hôpital-Militaire, à Lille, avant le 15 octobre 1910.

***

Un décret en date du 18 janvier dernier, a déclaré d'utilité publique l'établissement d'une ligne de tramway à traction électrique, destinée au transport des voyageurs, bagages et messageries, entre Tours (place Rabelais), et Pont-Cher (commune de Joué-les-Tours).

***

Dans sa séance du 9 mars, le Conseil municipal de Paris, par 44 voix contre 26, a décidé d'accorder à la Compagnie des omnibus, l'exploitation des autobus et des tramways pendant 40 années. La Compagnie des omnibus devra, dans un délai de 3 ans, substituer la traction automobile à la traction par chevaux des omnibus; et, dans un délai de 5 ans, équiper pour la traction électrique toutes les lignes de tramways de Paris et du département de la Seine.

***

La Compagnie du chemin de fer du Midi vient de décider l'électrification de la section Montrejeau-Pau sur la ligne de Toulouse à Bayonne. Cette section a une longueur de 110 km, et la totalité de la ligne, ayant 320 km de longueur, sera entièrement à traction électrique un peu plus tard.

La Société anonyme Westinghouse, au Havre, a reçu, à cet effet, commande de 30 voitures automotrices à double bogie. Ces voitures, destinées au transport des voyageurs, sont à 50 places; elles seront actionnées par 4 moteurs de 125 ch, fonctionnant avec du courant alternatif simple à 15 périodes, à la tension de 285 volts. Leur poids sera de 56 tonnes. Le courant sera transmis aux moteurs par une ligne aérienne à suspension caténaire; la tension adoptée est de 12 000 volts.

Ces voitures automotrices pourront remorquer des trains du poids de 100 tonnes, y compris le poids de l'automotrice, à la vitesse de 72 km à l'heure en palier.

La Compagnie des chemins de fer du Midi a également commandé à la même Société une locomotive électrique destinée à remorquer des trains de marchandises de 400 tonnes. Pour une remorque de 280 tonnes, la vitesse sera de 40 km à l'heure, et de 60 km pour des trains de 100 tonnes.

Cette locomotive sera actionnée par 2 moteurs de 600 ch chacun, et aura un poids de 80 tonnes.

***

La station électrique de Pont-de-Chéruy (Isère), appartenant à M. Termoz, vient d'être cédée, par ce dernier, à la *Société l'Énergie industrielle*, qui va la relier à l'usine qu'elle possède déjà à Meximieux (Ain).

***

La municipalité de Ségogne (Charente) vient d'adopter les conclusions du rapport relatif à l'installation de l'éclairage électrique.

***

Le Conseil général de la Seine vient de voter une somme de 3400 francs pour l'installation de l'éclairage électrique à la maison départementale de Nanterre.

***

Le gouvernement turc étudie actuellement le projet d'établissement d'un réseau téléphonique reliant Constantinople, Jérusalem et Mecca.

***

La municipalité de Firmi (Aveyron), est en pourparlers avec l'usine de Capdenac pour l'installation d'un réseau de distribution d'énergie électrique.

Renseignements industriels et financiers

Compagnie générale d'électricité du Sud-Espagne.

Société anonyme française en formation. — Capital : 6 000 000 de fr, divisé en 24 000 actions de 250 fr. — Durée : 99 ans. — Siège social, 3, rue Rossini, Paris. — Objet : achat des chutes des Rios Trevellez et Poqueira concédées à MM. Manuel Carrascosa y Pinedo et Raphaël-Mathias Padilla. Aménagement desdites chutes en vue de la production de l'énergie électrique. Distribution, utilisation et vente de l'énergie produite. — Apport des concessions Carrascosa et Padilla et des terrains nécessaires à l'édification des usines d'exploitation. — Rémunération des apports : 1° 1 000 000 espèces; 2° 500 000 fr actions libérées; 3° 500 000 fr obligations 5 0/0 de premier rang; 4° 24 000 parts de fondateur. — Assemblées

générales annuelle, à Paris, dans le courant du premier semestre. — Répartition des bénéfices : réserves légales, 5 o/o intérêt au capital, 5 o/o conseil d'administration, 15 o/o sur le solde, 70 o/o aux actions, 30 o/o aux parts de fondateur.

Paul Pequignot, 3, rue Rossini, à Paris.

Société d'électricité Oraison-Forcalquier.

Société anonyme en formation, législation française.

Siège social à Barcelonnette (Basses-Alpes).

Objet : Exploitation d'usines électriques dans les arrondissements de Digne et Forcalquier, distribution et utilisation de l'énergie électrique desdites usines à l'éclairage public et particulier et à tous usages industriels, vente et installations de matériel et appareillage électriques.

Durée : Du jour de sa constitution au 1er juillet 1945.

Capital social : 540 000 fr divisés en 1080 actions de 500 fr chacune dont 821 actions d'apport entièrement libérées, attribuées à la société en commandite simple Antoine Garcin et Cie, en représentation de ses apports, et 269 actions à souscrire en numéraire, à libérer de moitié lors de la souscription et le surplus aux époques fixées par le conseil d'administration.

La société Antoine Garcin et Cie apporte à la société anonyme en formation tous les éléments composant son actif et comprenant :

1° Le traité de concession d'éclairage électrique et du service de distribution d'eau passé avec la commune d'Oraison, ainsi que tout le matériel d'exploitation.

2° Le traité de concession d'éclairage électrique passé avec la commune de Forcalquier.

3° Le traité de concession d'éclairage électrique passé avec la commune de Mane.

4° Le traité de concession d'éclairage électrique passé avec la commune de la Brillane.

5° Les traités passés avec la société « d'énergie électrique du littoral méditerranéen ».

6° Tous traités passés avec tous particuliers pour droit de passage de ses canalisations et lignes électriques.

7° Tout son matériel électrique hors de l'usine.

8° Tous abonnements et police d'éclairage faits par la société à tous particuliers et établissements publics.

9° Et tous les approvisionnements et marchandises neuves.

La société Antoine Garcin et Cie reste chargée du payement de partie de son passif, le surplus s'élevant à 103 000 fr environ étant mis à la charge de la nouvelle société.

Les assemblées générales, comprenant tous les possesseurs de 5 actions au moins, se réunissent annuellement dans le courant du mois d'août, sur convocations faites par insertion dans un journal de Barcelonnette.

L'année sociale commence le 1er juillet et finit le 30 juin de chaque année.

Sur les bénéfices nets annuels il est prélevé :

5 o/o pour la réserve légale.

Une somme de 7000 fr pour amortissement du capital.

La somme nécessaire pour payer un premier dividende de 4 o/o aux actions.

Le surplus est réparti :

5 o/o pour former un fonds de prévoyance.

5 o/o laissés au conseil d'administration pour gratifications au personnel.

10 o/o au conseil d'administration.

80 o/o aux actionnaires.

Les versements à la réserve légale et au fonds de prévoyance cessent d'être obligatoires lorsque ceux-ci atteignent chacun 10 o/o du capital social; les sommes devenues disponibles de ce chef ainsi que le premier dividende de 4 o/o afférent aux actions amorties sont versées au fonds d'amortissement.

La société étant en formation, il n'existe pas encore de bilan.

Antoine Garcin,
Gérant de la Société en commandite simple,
Antoine Garcin et Cie.

Les Ardennes électriques.

Société anonyme française en formation.

Siège social provisoire à Bogny.

Objet. — La société a pour objet l'industrie de l'électricité et du gaz.

Durée. — 99 années.

Capital social. — Un million de francs divisé en 2000 actions de 500 fr. à souscrire en numéraire, et à libérer : un quart à la souscription et le surplus suivant les appels du conseil d'administration.

L'assemblée générale annuelle se réunit dans le semestre qui suivra l'inventaire.

L'année sociale commence le 1er janvier et finit le 31 décembre.

Sur les bénéfices nets il est prélevé : 1° 5 o/o pour la réserve légale; 2° la somme nécessaire pour servir aux actionnaires un premier dividende de 5 o/o sur le capital libéré et non amorti. Le surplus est réparti : 25 o/o au conseil d'administration, 75 o/o aux actionnaires qui en disposeront en assemblée générale, après affectation dans la mesure qu'ils jugeront utile sur la proposition du conseil des sommes destinées à la constitution de fonds de prévoyance et de réserves supplémentaires.

L'assemblée générale convoquée extraordinairement peut sur la proposition de conseil décider la prorogation ou la dissolution anticipée de la société.

L'un des fondateurs : Banque Renauld et Cie, Nancy.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Borne à serrage automatique du conducteur. — MM. Gourdon et Cie, constructeurs-électriciens, 62, rue Condorcet, à Paris.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

2e SÉRIE. — TOME XXXIX   N° 1006   9 Avril 1910

TRENTIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

SOMMAIRE

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 ET 49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 47 ET 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1910

ABONNEMENTS, 12 mois = FRANCE : 20 fr. — UNION POSTALE : 25 fr
Le numéro : 50 centimes.

Quelques applications de l'énergie électrique

AU SERVICE DES CHEMINS DE FER

La maison Mambret et Cie vient de construire quelques appareils intéressants qui constituent un progrès sur les appareils analogues déjà en service; la sanction de la pratique a montré qu'ils présentaient toutes les conditions requises de sûreté de fonctionnement que l'on doit exiger. Nous décrirons dans cet article trois de ces appareils qui sont déjà adoptés par plusieurs compagnies de chemins de fer.

Appareil servant à contrôler la position des lames d'aiguille. — Cet appareil est destiné à assurer, au moyen de l'électricité, le contrôle optique, acoustique ou impératif d'une lame d'aiguille en donnant la certitude que celle-ci est exactement appliquée contre le rail contre-aiguille.

Il offre sur les appareils de contrôle employés dans les manœuvres électriques, hydrauliques ou pneumatiques, l'avantage très appréciable d'être mis en action par la lame elle-même au moment où celle-ci arrive ou est très près d'arriver au contact.

Il a été spécialement étudié pour réaliser une multiplication de course des pièces mises en mouvement, de telle sorte que pour 1 mm de course de l'aiguille on a un déplacement de près de 3 mm des pièces servant à établir le contact électrique.

L'appareil (fig. 142) est constitué par une petite boîte en bronze (indiquée par une croix sur la figure) qui se fixe au rail, dans lequel un trou a été pratiqué à cet effet, au moyen d'un écrou *c* et d'un contre-écrou *c'*, comme l'indique la figure 143 qui montre les détails de construction.

Dans l'intérieur de la boîte, un secteur S peut tourner librement autour d'un axe horizontal. Cette pièce est normalement rappelée dans une position déterminée par deux ressorts en cuivre *rr* calculés pour qu'un seul puisse assurer le fonctionnement normal. Le secteur comporte à sa partie supérieure une pièce de cuivre *c* fixée sur une masse isolante en fibre vulcanisée. Le circuit est ouvert ou fermé suivant que les extrémités des deux lames également isolées *ll'* auxquelles aboutissent les conducteurs, viennent appuyer sur la partie en cuivre ou sur la partie isolante.

Le secteur est mis en mouvement par un piston *p* qui coulisse à frottement doux dans la partie servant à fixer le contrôleur au rail; c'est l'extrémité extérieure de ce piston qui est poussée par la lame d'aiguille au moment où celle-ci est près de terminer sa course.



Fig. 142.

On règle la saillie du piston en vissant ou en dévissant la partie extérieure qu'on bloque ensuite au moyen d'un écrou spécial.

L'appareil comporte deux entrées de fils à l'abri des pénétrations d'eau de pluie. Il est fermé par un couvercle comportant un joint étanche — ce couvercle, qui peut être plombé, se fixe par un biellette excentrée sans vis, ni écrou, ni boulon. — Il est mis ou retiré sans aucun outillage.

Le système des contacts est réversible. On peut donc ouvrir ou fermer le circuit quand la lame de l'aiguille arrive au contact. Il suffit de placer la partie supérieure du secteur qui est amovible dans la position convenable.

En résumé, les perfectionnements qui ont été apportés à l'appareil répondent bien à l'importance de plus en plus grande du rôle qu'on lui demande de remplir.

La multiplication de la course des plots par rapport à celle de l'aiguille permet de diminuer dans la proportion de 1 à 3 la zone d'imprécision pendant laquelle les contacts passent de circuit ouvert à circuit fermé ou inversement et la préci-

sion du réglage se trouve, en conséquence, notablement augmentée.

Il offre d'ailleurs les avantages suivants :

1° L'appareil est peu volumineux:

2° On le met en place en ne perçant qu'un seul trou au lieu de 3 dans le rail contre-aiguille;

3° L'appareil est étanche, on le ferme ou on l'ouvre sans vis ni outillage;

4° Il est disposé pour ouvrir ou fermer un circuit complètement indépendant à deux conducteurs sans mise à la terre directe ou indirecte;

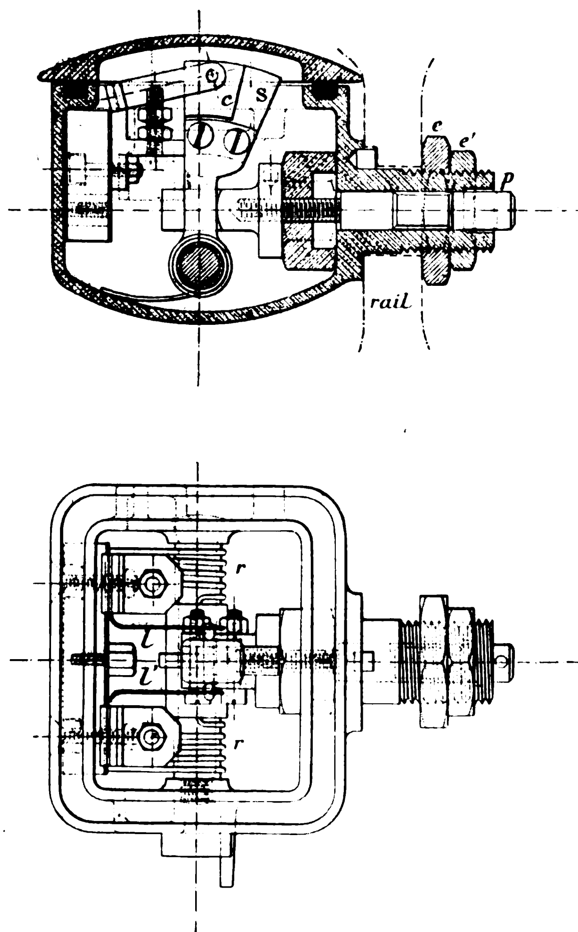


Fig. 143.

5° L'appareil est réversible par simple retournement de la partie supérieure du secteur, de manière à faire fonctionner le signal avertisseur électrique, à volonté, soit lorsque la lame de l'aiguille presse sur le piston, soit lorsque, au contraire, elle en est éloignée.

Verrou pour l'enclenchement des barres des leviers des postes mécaniques. — Ce type de verrou, extrêmement simple, est applicable à tous les enclenchements qu'on peut avoir à réaliser dans les postes de concentration pour dégager ou enclencher un levier suivant qu'un circuit de contrôle doit ou ne doit pas être fermé.

On peut immobiliser directement le levier ou les barres qui enclenchent les manettes. Dans le premier cas, le verrou est d'un type plus robuste.

L'ensemble comporte une boîte métallique servant de guide à une longue barre horizontale B B, qui comporte une ou deux encoches (fig. 144).

Dans l'intérieur de cette boîte se trouve un électro-aimant cuirassé E de grande puissance sous un faible volume; l'armature de cet électro actionne, par l'intermédiaire d'un levier oscillant sur deux tourillons, un loquet vertical C qui vient tomber très librement par son propre poids dans les encoches de la barre.

Cette barre est solidement contrebutée en avant et en arrière entre quatre colonnettes venues de fonte avec la boîte.

Celle-ci est fermée par un couvercle qui peut être plombé.

La pièce d'enclenchement peut d'ailleurs être soulevée et maintenue dans la position *verrou annulé* par un petit excentrique *c* se manœuvrant de l'extérieur. Cette pièce peut être également plombée.

La barre est reliée généralement, par l'intermédiaire d'un manchon de réglage, avec la pièce à enclencher.

L'appareil est caractérisé par ses dispositions pratiques, par sa simplicité et sa résistance, par la sûreté de l'enclenchement (la pièce qui le réalise ne mettant en jeu que l'action de la pesanteur, à l'exclusion de tous ressorts) et aussi par le dispositif qui est utilisé comme intermédiaire entre l'électro-aimant et le pène d'enclenchement, ce dispositif assurant une grande sûreté de fonctionnement, tout en n'exigeant qu'une puissance électromagnétique minimum.

Ce verrou peut être employé notamment pour réaliser le contrôle impératif des aiguilles en pointe ou l'enclenchement des aiguilles en avant desquelles on installe des rails isolés pour empêcher toute manœuvre pendant qu'un essieu se trouve sur ces rails.

Nous ajouterons que dans ces diverses applications et si les appareils à contrôler ne sont pas très éloignés des postes de contrôle, il suffit de 3 à 4 éléments Leclanché à sac pour assurer un service régulier.

Ce modèle de verrou présente de grands avantages sur ceux qui comportent l'emploi d'électro-aimants de grande sensibilité, mais de faible puissance et qui, par suite, nécessitent des organes de démultiplication importants, exigeant générale-

ment pour leur fonctionnement l'emploi de ressorts.

En outre, il constitue un perfectionnement appréciable comparé aux systèmes qui exigent un effort mécanique combiné avec un travail électrique, car es dispositifs nécessitent l'emploi de batteries de piles comportant environ 10 à 12 éléments, au lieu de 3 ou 4 qui suffisent pour actionner le système qui vient d'être décrit, sans compter les complications des organes, toujours coûteuses, rendant les appareils très délicats.

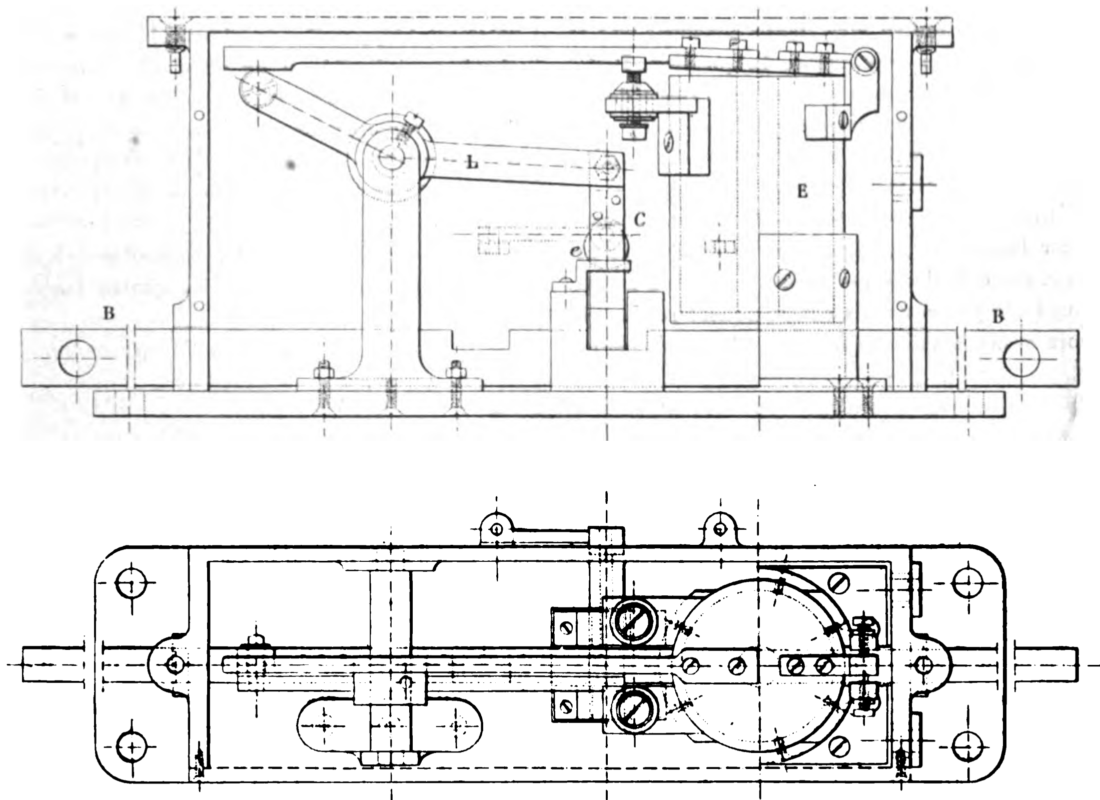


Fig. 144.

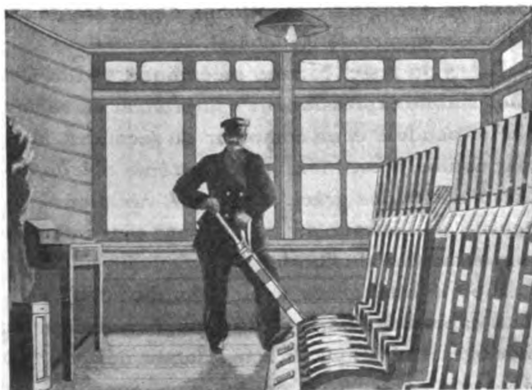


Fig. 145.

Commutateur au pied. — Dans un certain nombre d'installations, notamment dans celles qui utilisent les verrous électriques du type qui vient d'être décrit (contrôle impératif, rail isolé, etc.), on a besoin de fermer ou d'ouvrir un circuit électrique, en même temps qu'on manœuvre un grand levier mécanique, par exemple un levier Vignier ou un levier Saxby.

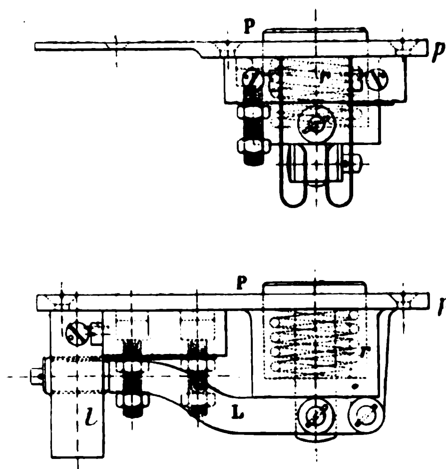


Fig. 146.

A cet effet, on place généralement sur le sol et à proximité de ce levier, un commutateur spécial qu'on met en action avec le pied pendant qu'on manœuvre le levier avec la main.

L'appareil qui va être décrit constitue une solution simple et pratique de la question. Il s'encastre dans le plancher ou dans la pièce de bois qui règne devant les leviers, à la manière d'une serrure et ne présente sur cette pièce qu'une saillie de quelques millimètres (fig. 145).

Il comporte une platine *p* (fig. 146) qui sert à fixer l'appareil et, faisant corps avec cette platine, un cylindre dans lequel se trouve un piston P; le piston normalement poussé par un ressort *r* fait à l'extérieur une saillie de quelques millimètres. En appuyant avec le pied sur cette saillie, on enfonce le piston mobile qui actionne alors un levier L dont l'extrémité isolée réunit les deux lames de ressorts *l* à mettre en communication. L'appareil est robuste; la course étant absolument limitée, il ne peut subir aucune fatigue. Il permet d'ouvrir ou de fermer un circuit et, grâce à une grande multiplication de la course de l'extrémité du levier, l'appareil est très sensible et la moindre pression suffit à provoquer l'établissement du contact.

Il se construit un modèle unipolaire à deux lames et un modèle bipolaire à quatre lames de ressorts.

J.-A. Montpellier.

Notes sur l'horlogerie électrique.

HORLOGES ÉLECTRO-MAGNÉTIQUES A RÉACTIONS DIRECTES

Dans toutes les *horloges à remontage électrique*, que l'électricité remonte un poids ou un ressort, ou agisse d'autre manière sur les rouages du mouvement, en supprimant le poids ou le ressort, il faut tenir compte, comme dans les pendules et horloges mécaniques ordinaires, des irrégularités provenant soit de l'organe réglant, soit de l'imperfection des mécanismes. Suivant le plus ou moins de précision de ceux-ci, il faut intervenir plus ou moins fréquemment pour corriger des écarts de marche sur lesquels l'énergie électrique n'a pas d'action.

Dans les horloges électro-magnétiques à *réactions directes ou indirectes*, c'est l'organe réglant, le pendule en général, qui reçoit, directement ou indirectement, l'impulsion nécessaire à l'entretien de ses oscillations isochrones. Dans le premier cas, le pendule porte, faisant corps avec lui, une bobine ou une armature de fer doux qui, en certain point de sa course, se trouve influencée (attirée ou repoussée) par un organe magnétique fixe. Cette influence peut s'exercer à des intervalles plus ou moins espacés.

Dans le second cas, l'influence du courant électrique se manifeste par le soulèvement de petits poids qui, retombant à un moment précis sur un bec fixé à la tige du pendule, restituent, en général, à chaque oscillation, à ce pendule une force identique.

Il semblerait, au premier abord, que le système des réactions indirectes risque moins de troubler la marche que celui des réactions directes, puisque les petits poids abandonnés agissent exclusivement par leur masse essentiellement constante, tandis que les variations d'intensité d'un courant, si faibles soient-elles, n'apparaissent jamais comme absolument négligeables.

Néanmoins, dans la pratique, les réactions directes donnent des résultats vraiment extraordinaires et comparables à ce que peut fournir la plus haute précision mécanique.

Le type des horloges à réactions directes est celui imaginé par Hipp, il y a déjà longtemps, et dont un exemplaire fonctionne depuis trente ans à l'observatoire de Neuchâtel.

Il est, du reste, comme mécanique, réduit à sa plus simple expression, ne comprenant en somme qu'un pendule et un compteur de secondes. Mais, par contre, il est muni d'un système d'*échappement électrique* grâce auquel les variations d'intensité du courant de la pile sont sans influence sur la marche de l'horloge.

Hipp a évité, grâce à cet échappement, le défaut capital de l'horloge de Bain, la première des horloges à réactions directes, datant déjà de 1840 et dans laquelle la lentille d'un pendule était remplacée par une bobine oscillant entre deux aimants permanents fixes et parcourue elle-même par un courant dont les ouvertures et les fermetures étaient réglées automatiquement par les oscillations du système.

La figure 147 représente la disposition générale

d'une horloge de Hipp telle qu'elle est décrite et construite par M. Favarger, le successeur de l'inventeur.

Le pendule porte, à sa partie inférieure, une armature de fer doux *a* qui passe, dans ses va-et-vient successifs, aussi près que possible d'un électro-aimant qui est fixe.

L'échappement électrique est constitué par la lame flexible *cd* serrée en *c* et pénétrant en *c'* dans la fente d'un pilier au travers duquel passent deux vis, l'une inférieure, isolée, sur laquelle la lame *cd* appuie en temps normal, l'autre, supérieure, terminée par une garniture de platine et

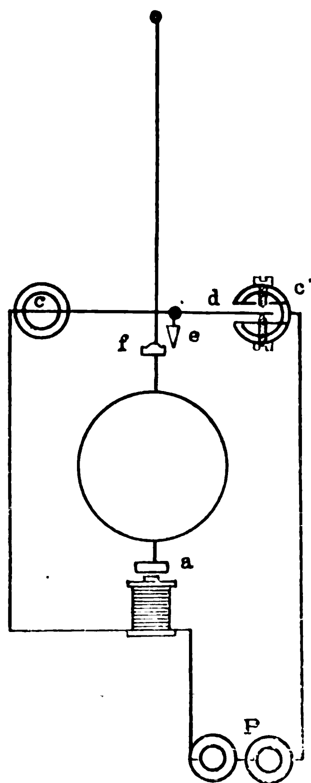


Fig. 147.

contre laquelle la lame *cd* ne viendra appuyer que lorsqu'il sera nécessaire.

A la lame *cd* est suspendue, extrêmement mobile autour de son point de suspension, une petite palette *e* terminée en couteau. Cette palette est placée légèrement en dehors de la verticale du point de suspension du pendule, mais dans le plan même d'oscillation, ce qui nécessite un coude dans la tige de la lentille.

A cette tige est fixée une contre-palette *f* d'acier trempé ou d'agate dans laquelle ont été pratiquées une ou deux petites entailles de direction parallèle à celle du couteau de la palette.

La pile P est disposée comme l'indique la figure 147 qui donne également le parcours des fils.

Mettons en route le pendule en l'écartant de la verticale de manière que la contre-palette *f* ait dépassé la palette *e*. A chacun de ses mouvements de va-et-vient, la contre-palette viendra frôler le couteau de la palette qui, grâce à sa parfaite mobilité autour de son point de suspension, s'inclinera à droite ou à gauche, traînant sur la contre-palette, sans soulever la lame *cd*.

Mais, les oscillations du pendule perdant peu à peu de leur amplitude, il arrivera un instant où le changement de sens de la marche du pendule se produira au moment même où le couteau de la palette traînera dans le fond d'une des encoches de la contre-palette.

Il est évident qu'à cet instant précis il se produira un arcboutement de *e* sur le fond d'encoche et par suite un soulèvement de la lame *cd* qui viendra toucher la vis supérieure de *c'*, fermant ainsi le circuit de la pile P.

Le courant passera alors dans la bobine *b* qui produira sur l'armature de fer doux une attraction se traduisant par un relancement du pendule, lequel se verra ainsi restituer la force perdue peu à peu et se trouvera de nouveau à l'état d'osciller librement et seul un certain nombre de fois.

La disposition de la palette, de la contre-palette et de toutes les pièces est telle que l'impulsion donnée par l'électro-aimant a cessé complètement au moment où le pendule repasse dans la verticale.

Il est évident que dans ces conditions, la pile n'agissant qu'à des intervalles relativement espacés — au lieu d'agir par exemple toutes les secondes comme dans certains systèmes — s'use très peu et que ses faibles variations d'intensité n'ont d'autre influence que de changer très légèrement la durée des impulsions.

D'autre part, ces impulsions s'effectuent dans les meilleures conditions et sans choc perturbateur.

Afin d'empêcher les étincelles d'extra-courant d'oxyder les surfaces de contact de l'interrupteur, Hipp a adopté la disposition de la figure 148.

La lame de contact, au lieu d'être simple comme il est indiqué sur le schéma de la figure 147, est double. Lorsque la première lame C est soulevée par la palette, elle commence par aller s'appuyer contre la lame C'. A ce moment, le courant de la pile P passe dans les bobines de l'électro E. Lorsque le ressort C peut revenir à sa position d'appui, le ressort C' commence par venir s'appuyer sur *a*, établissant ainsi un courant

circuit fermé *EZC'aE* dans lequel se détruit l'extra-courant de rupture.

Le seul inconvénient de ce système, c'est que la désaimantation des noyaux de l'électro-aimant

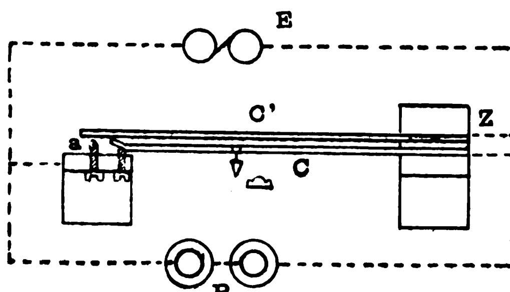


Fig. 148.

est un peu plus lente. Mais cet inconvénient ne se fait pas sentir dans la pratique sur le mouvement du pendule.

Le pendule ainsi mis en marche et régulièrement entretenu par l'action d'un très faible courant électrique (1) qui lui restitue son énergie seulement quand il est nécessaire, il faut qu'il actionne les aiguilles de son cadran. A cet effet le levier *uts* (fig. 149) porte une goupille que le contrepoids *u*

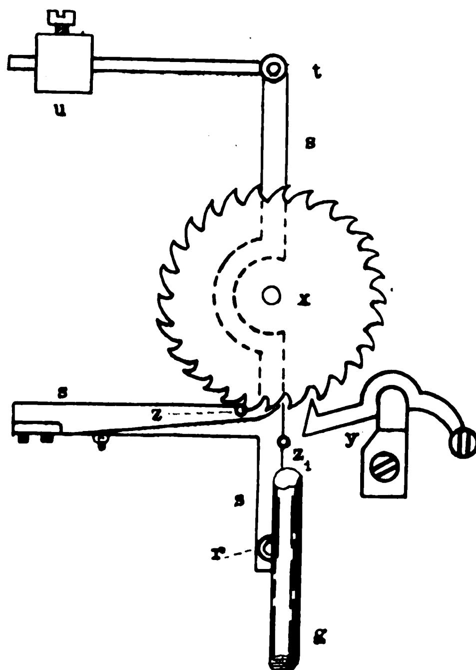


Fig. 149.

tend à appuyer contre la tige *g* du pendule. La partie gauche du levier porte un ressort *z* recourbé à son extrémité et qui vient s'engager dans les dents du rochet *x* portant en son centre l'aiguille des secondes. A chaque oscillation du pendule, le rochet avance d'une dent et l'aiguille d'une seconde. La goupille *z* empêche qu'il ne s'échappe plus d'une dent à la fois. Le cliquet *y* prévient tout retour en arrière du rochet.

Des rouages ordinaires actionnent sur le cadran les aiguilles de minutes et d'heures.

Il peut également être disposé sur le pendule, tout près de sa suspension, un *distributeur de contacts* pour compteurs électrochronométriques à armatures polarisées. Nous aurons l'occasion de parler de ce *distributeur inverseur* à propos de la distribution de l'heure proprement dite.

Nous signalerons seulement ici que les horloges de Hipp sont susceptibles d'une précision extrême. Le modèle représenté par la figure 150 et qui fonctionne sous pression constante dans une cage de verre hermétiquement close à l'observatoire de Neuchâtel a été présenté à l'exposition d'électricité en 1881. Il y a obtenu une médaille d'or.

Les variations moyennes diurnes constatées par le Dr Arndt, directeur de l'observatoire de Neuchâtel, et avant lui par le Dr Hirsch, ne dépassent pas sensiblement *3 centièmes de seconde*. Les marches de cette horloge sont à peu près identiques à celles de l'horloge bien plus récemment construite, de Rieffler, qui est affectée également au service de l'observatoire en question. La pendule de Rieffler est à poids, c'est un des meilleurs échantillons d'horlogerie astronomique sortis des ateliers de ce célèbre constructeur.

Nous ajouterons, à titre de comparaison, que ces deux horloges présentent une précision double de celle des deux autres horloges de l'observatoire, celles de Kutter et de Dubois.

Si l'on veut bien réfléchir à ce que signifie une variation diurne moyenne de *trois centièmes de seconde* en plus ou en moins, on conviendra que l'horlogerie électrique établie suivant les principes de Hipp réalise le maximum de perfection qu'il soit permis d'espérer d'un mécanisme chronométrique.

La figure 151 représente un régulateur à secondes

(1) La restitution de l'énergie ayant lieu à des intervalles compris entre 20 et 30 secondes, cela représente une pile de 2 à 3 éléments Leclanché ordinaire. Il faut se rappeler en effet que l'énergie nécessaire à l'entretien en marche d'un pendule est extrêmement faible.

Cela se constate facilement dans les horloges à *remontoir d'égalité ou force constante* dans lesquelles un poids minuscule de quelques grammes suffit largement à maintenir l'amplitude des oscillations d'un pendule lourd. Dans une horloge astronomique à secondes cette force est *inférieure à un gramme*. On sait d'ailleurs qu'un pendule oscillant librement et sans échappement peut mettre 24 heures avant de s'arrêter complètement.

de précision basé sur les principes qui viennent d'être indiqués sommairement.

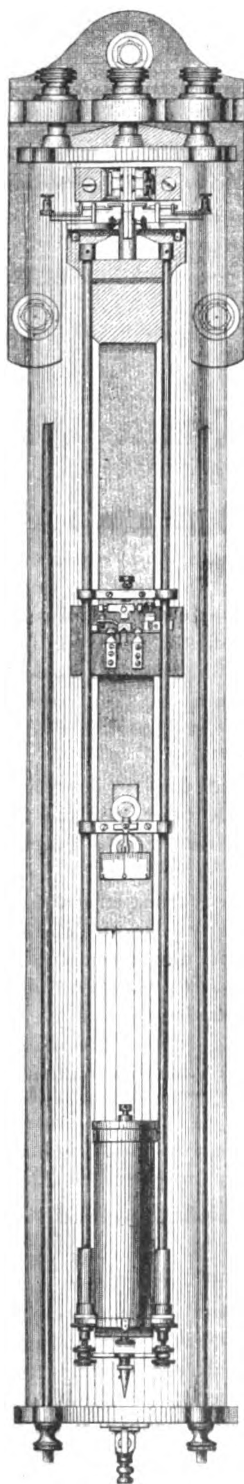


Fig. 150.

Dans l'appareil qui fonctionne dans les caves de l'observatoire de Neuchâtel sous pression constante dans un cylindre de verre hermétiquement clos, le cadran est placé en dehors et actionné électriquement au moyen du courant émis toutes les secondes par un *appareil de contacts* disposé près de la suspension à ressorts. Le sens des courants est inversé à chaque émission.

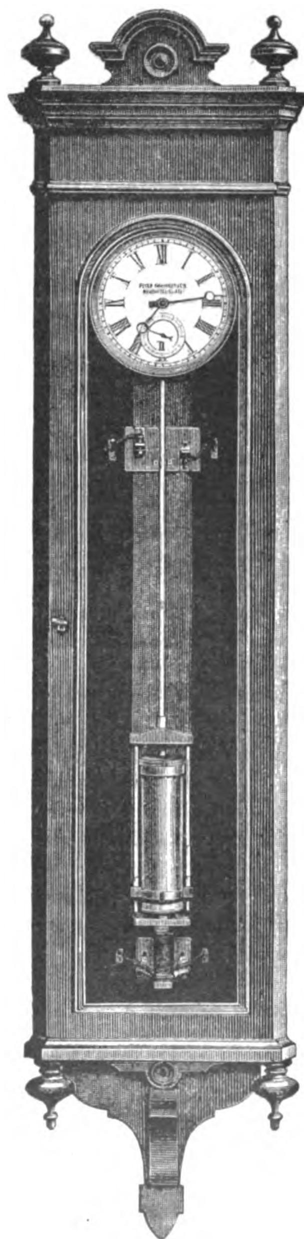


Fig. 151.

De cette manière il n'existe à l'intérieur du cylindre de verre aucune pièce qu'il soit nécessaire de lubrifier.

Une horloge de cette construction, dont le prix dépasse à peine 3000 francs et qui se comporte avec la précision marquée par le chiffre de va-

riation indiqué plus haut, peut fonctionner une dizaine d'années sans qu'on soit obligé d'y toucher. C'est du moins ce qui résulte du dernier *rapport* imprimé de l'observatoire neuchâtelois. Dans le courant de l'année 1908 on a été obligé de nettoyer les contacts de l'appareil à secondes qui étaient fortement oxydés. Ce nettoyage n'avait pas été pratiqué depuis 1899. *Il a donc fallu plus de 300 millions de contacts avant que la marche se trouve sensiblement altérée.* Et quand je dis la marche, c'est seulement la transmission du courant que je devrais dire, car *la marche du pendule elle-même n'a présenté aucune anomalie. L'échappement électrique* qui règle le passage du courant d'entretien du pendule *a été reconnu en parfait état malgré ses dix années de service.*

Les pendules de Hipp sont actuellement construites par M. Favarger, bien connu dans le monde de l'électricité et qui est certainement l'homme du monde le plus versé dans les questions d'horlogerie électrique.

Léopold Reverchon.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

CANALISATIONS

Pertes sur les lignes de transmission.

Dans une étude qu'il a présentée à l'Institution anglaise des ingénieurs électriciens, M. E.-A. Watson donne le compte-rendu des travaux de divers expérimentateurs et les résultats qu'ils ont obtenus dans leurs recherches sur les pertes résultant de décharges dans les lignes de transmission, spécialement dans le cas de courant continu. M. Watson décrit aussi ses propres expériences et parmi les résultats qui en dérivent, il pose les conclusions suivantes :

1° Qu'il y a un point critique déterminé pour lequel les pertes sont les mêmes sur une ligne à courant continu que sur une ligne à courants alternatifs;

2° Que l'effort requis pour produire cette perte dans le cas du courant continu est le même que dans le cas du courant alternatif;

3° Que cet effort est pratiquement le même si le fil est positif ou négatif à condition qu'il soit propre;

4° Que, pour les conducteurs sales, l'effort est bien moindre pour les charges négatives que pour les charges positives;

5° Que le point critique est d'autant plus élevé que le diamètre de fil est plus petit;

6° Que le point critique est réduit par la réduction de la pression atmosphérique, mais non proportionnellement;

7° Que la présence de vapeur d'eau dans l'air n'affecte pas la perte ou le point critique pour un fil propre;

8° Qu'une ligne actuelle de transmission se comporte exactement comme une ligne qui ne serait composée que de conducteurs propres, mais qu'un facteur de sécurité variant de 1,5 à 2 doit lui être attribué. Ce facteur dépend des conditions climatériques et régionales; il est moindre pour une ligne située dans une région montagneuse où l'air est pur, que si cette ligne est édifiée dans une région industrielle. La perte est également affectée par la présence de vapeur d'eau spécialement pour les valeurs peu élevées de l'effort disruptif et l'on constate une perte énorme, le fil est enveloppé d'une couronne lumineuse;

9° Que la perte qui survient avec le courant continu, quand le point critique est dépassé, est due à la production de ions gazeux à la surface du fil.

10° Qu'avec le courant alternatif, une partie de la perte est due à l'énergie emmagasinée dans les couches d'air environnant le fil et qui se convertit en chaleur, mais que cette explication ne suffit pas à rendre compte de la perte totale et qu'une autre partie est probablement due à la même cause que dans le cas du courant continu. — A.-H. Bridge.

DIVERS

Les travaux de lord Kelvin.

Le professeur J.-A. Ewing, directeur de l'enseignement naval en Angleterre, vient de prononcer un discours à l'Institution des ingénieurs électriciens de Londres, prenant comme sujet les travaux de lord Kelvin en télégraphie et en navigation. Le conférencier raconte comment, il y a quarante ans, étant écolier, il fut déjà pris sous le charme de lord Kelvin; les travaux de ce grand savant furent nombreux et variés et peuvent être comparés « à une immense cathédrale qui, édifiée dans une populeuse cité sur un endroit élevé, s'aperçoit de loin et de partout; puis, lorsque vous en approchez par une étroite rue, elle expose à vos yeux extasiés son imposante architecture. »

M. Ewing doit donc choisir parmi de si nombreux sujets d'admiration et concentre l'attention de ses auditeurs sur une toute petite partie du gigantesque ensemble; il choisit la télégraphie sous-marine et la navigation qu'il considère comme deux questions capables d'intéresser spécialement des ingénieurs électriciens. D'ailleurs le conférencier fut l'adjoint de lord Kelvin dans l'élaboration des inventions qui relèvent de ce double sujet. Il parle aussi de l'association de Kelvin avec Fleeming Jenkin dans ses travaux de télégraphie et dans la détermination des unités électriques. Il termine en appliquant à Kelvin les paroles que Kelvin prononça jadis à propos de Cyrus Field, le promoteur de la première ligne télégraphique transocéanique. « Il possède une admirable et exceptionnelle qualité, l'apanage du héros, car il ignore ce qu'il donne. » Le professeur Ewing fait remarquer qu'il s'est aidé pour sa conférence des renseignements puisés dans l'ouvrage du professeur Silvanus Thompson sur la vie et les travaux de lord Kelvin, qui paraîtra tout prochainement. — A.-H. Bridge.

ÉCLAIRAGE

Lampe Timar et von Dreger.

L'emploi des crayons minéralisés qui donnent des résidus de combustion condensables ont conduit à l'étude de lampes à mécanisme moins compliqué et, par suite, moins délicat.

C'est ainsi que depuis quelques années on a vu paraître des lampes à arc dans lesquelles le mouvement d'horlogerie n'était plus employé au réglage de l'arc et même où l'on avait renoncé, pour ce réglage, à utiliser l'action différentielle du courant si en faveur il y a peu de temps encore.

La lampe Beck est un exemple de ces types nouveaux de lampes à arc. Elle comporte un mouvement d'horlogerie qui sert à produire l'écartement nécessaire des crayons pour que l'arc se forme; mais le réglage ne nécessite aucun mécanisme : l'un des crayons, le négatif, vient reposer, par une projection, sur un support conique; sous l'action de l'arc, l'extrémité de ce charbon se taille en pointe qui se consume en se renouvelant constamment; les mouvements des deux charbons étant solidaires, il suffit, pour que l'arc se maintienne d'une façon régulière, que la pointe du négatif se consume et se forme régulièrement. Les fluctuations du courant sont amorties par une résistance en série faite, comme celle de la lampe Nernst, d'un fil de fer placé dans un petit tube rempli d'hydrogène et un soufflage magnétique étale l'arc.

Un autre exemple de ces lampes à mécanisme simplifié nous est fourni par la lampe Janecek. Dans le crayon positif de cette lampe est insérée une bande de fer portant des dents placées à intervalles réguliers; la dent extrême vient reposer sur une pièce de porcelaine placée légèrement au-dessus de l'arc, de telle sorte que sa température s'élève graduellement par conduction et radiation; à un moment donné, le charbon positif glisse en entraînant le négatif.

Dans la lampe Conta, qui est un modèle encore

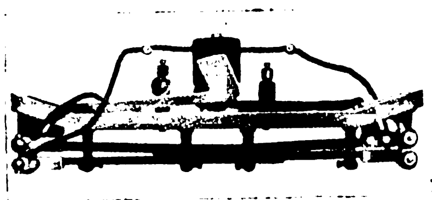


Fig. 152.

plus récent, l'allumage est obtenu par l'action d'un solénoïde suivant le mode usuel; quant au réglage, c'est-à-dire à la progression des charbons, il est réalisé, comme dans la lampe Beck, par l'usure normale du charbon négatif supporté par une butée, et maintenu coincé par un levier-équilibre dont cette butée fait partie; mais, contrairement à cette dernière lampe, les charbons employés sont du type ordinaire.

La nouvelle lampe, dont nous donnons la description ci-dessous, est encore d'un mécanisme plus simple que les précédentes.

MM. Timar et von Dreger, les inventeurs, ont tenté de se rapprocher de l'absence complète de mécanisme qui caractérisait la bougie Jablochkoff; en marche normale, les crayons de leur lampe sont parallèles comme dans celle-ci; mais ils sont placés horizontalement. Cette lampe, comme nous allons le voir, ne comporte d'autre mécanisme que celui qui est nécessaire à la formation de l'arc.

La lampe Timar et von Dreger comporte deux arcs en série et, par conséquent, deux paires de charbon parallèles et horizontales. Ces charbons sont placés dans des supports qui peuvent pivoter autour d'un axe horizontal; les charbons peuvent ainsi être déplacés de quelques degrés; ce montage se voit très nettement sur les figures 152, 153 et 154. Les crayons reposent sur des supports en cuivre fixés sur une plaque de tôle (voir fig. 153), portant à chaque extrémité une équerre qui soutient les pivots des porte-char-

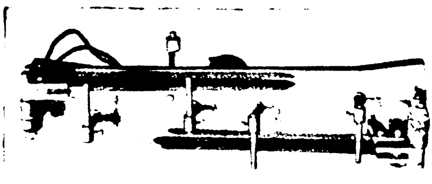


Fig. 153.

bons. Le porte-charbon positif (celui du haut sur les fig. 152 et 153) porte une projection qui constitue l'armature d'un électro-aimant et, dans les mouvements qui résultent de l'attraction, cette armature entraîne avec elle le porte-charbon

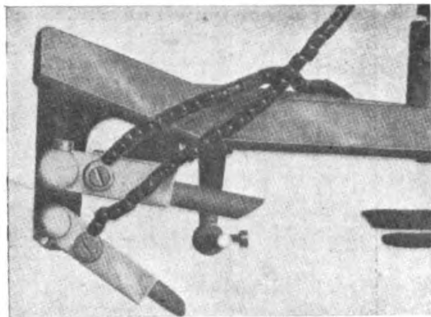


Fig. 154.

qu'elle déplace ainsi d'un angle de quelques degrés.

Voyons maintenant le fonctionnement de la lampe.

A l'allumage, les charbons sont au contact, le charbon positif de chaque paire venant reposer sur le négatif correspondant qui, lui-même, repose sur ses supports et est réglé de façon à être disposé bien horizontalement. Le courant traverse donc la bobine de l'électro-aimant qui attire son armature et imprime au crayon positif une légère rotation jusqu'à l'amener parallèlement au négatif; l'arc jaillit. Il peut arriver parfois que l'arc ne se forme pas à l'extrémité des crayons; mais il ne tarde pas à s'y fixer sous l'action dynamique du courant qui traverse les deux crayons et qui tend à le souffler constamment.

Pour que l'arc soit fixe, il est nécessaire que le crayon positif soit légèrement plus long que le négatif, comme représenté figure 155, mais cette condition est obtenue automatiquement; si, en effet, à un moment donné, elle n'était pas remplie, le crayon négatif serait rapidement brûlé et ramené à sa longueur normale sous l'influence supplémentaire de la chaleur rayonnée par le cratère positif.



Fig. 155.

Nous avons vu (fig. 152, 153 et 154) que le crayon négatif était supporté par deux tiges de cuivre; celle de ces tiges qui est proche du porte-charbon a un office particulier qui détermine sa position, tandis que l'autre n'a d'autre but que de soutenir le crayon; quand l'usure du crayon négatif a réduit sa longueur à la distance qui existe normalement entre ce support et le porte-charbon, soit 45 mm environ, ce crayon abandonne son support comme il est montré (fig. 154) et l'arc est coupé. On évite ainsi d'endommager le porte-

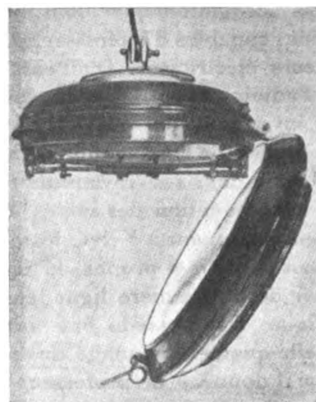


Fig. 156.

charbon, tout en réduisant la portion inutilisable du crayon à une très petite longueur.

Par suite de la façon dont se taillent les crayons, avec le positif débordant légèrement sur le négatif, le flux lumineux n'est arrêté par aucun obstacle; d'ailleurs, la plaque de tôle formant le corps de la lampe sert de réflecteur et projette vers le bas toute la lumière émise par les deux arcs. Il s'en suit que la répartition du flux lumineux fourni par ces lampes n'est pas favorable pour l'éclairage des grands espaces.

La lampe est enfermée dans une monture circulaire de 50 cm de diamètre (voir fig. 156 et 157), formée par un globe de 12 cm de hauteur; la hauteur totale de la lampe avec sa monture est de 30 cm. Le globe a une grande ouverture de façon à ne pas obstruer le flux lumineux dans la direction horizontale.

Cette forme basse rend l'emploi de cette lampe particulièrement pratique pour l'éclairage des intérieurs.



Fig. 157.

La lampe qui, avec ses deux paires de charbon, se monte directement sur les circuits à 110 volts, peut fonctionner aussi bien avec une seule paire; mais, dans ce cas, la lumière n'est projetée que

dans une direction. Ce dispositif est intéressant pour l'éclairage des étalages dans les boutiques.

Les essais de cette lampe ont été faits par le professeur Wedding. Nous allons les résumer ici

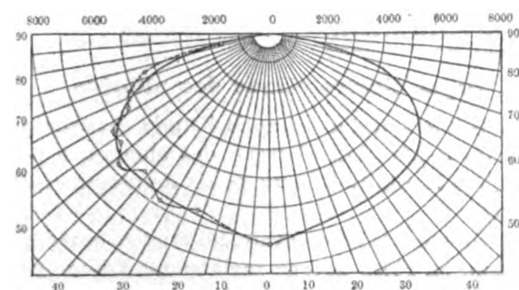


Fig. 158.

d'après la publication qu'en a fait l'*Elektrotechnische Zeitschrift*.

Dans les premiers essais, on employa des crayons minéralisés ordinaires; mais, par la suite, pour améliorer la distribution de la lumière, on prit des charbons à section ovale; les positifs avaient 13 × 9 mm et les négatifs 11 × 7 mm.

La détermination de la consommation spécifique moyenne se complique du fait de la disposition des foyers dans un plan horizontal. Pour obtenir cette valeur, les mesures photométriques furent effectuées dans trois plans verticaux passant par l'axe vertical de la lampe :

1° Dans un plan perpendiculaire à l'axe des charbons.

2° Dans un plan à 45° de cet axe.

3° Dans un plan parallèle à l'axe des charbons.

Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau suivant :

La consommation moyenne est donc de 0,239 watt.

L'essai n° 2 fut répété avec globe verre clair de 390 mm de diamètre et 100 mm de hauteur et on

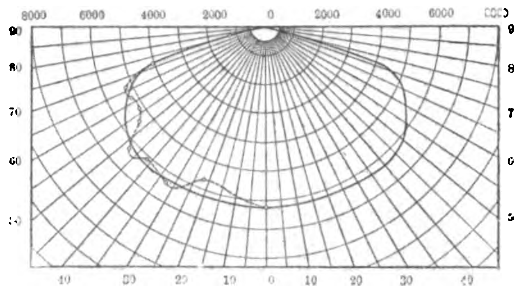


Fig. 159.

obtint une consommation de 0,267 watt par bougie internationale hémisphérique.

L'arc était très stable et ne s'est jamais éteint à la tension de 110 volts. La variation du courant déterminée par un appareil enregistreur ne dépassa pas ± 5 0/0, ce qui est d'ailleurs la variation constatée normalement dans les arcs-flamme. Les variations de tension sont, dans une large mesure, sans influence sur la stabilité de la lampe; c'est ainsi que la lampe peut être réglée avec des valeurs de courant comprises entre 3 et 11 ampères; on ne put descendre au dessous de la valeur de 3 ampères, parce qu'alors l'armature de commande du charbon positif ne peut plus être soulevée; dans ces conditions, l'un des deux arcs s'éteignait et l'autre augmentait d'intensité lumineuse; il prend alors 6 ampères avec une tension de 51 volts aux bornes de la lampe.

La lampe essayée pouvait brûler 7 3/4 heures,

	Longueur des crayons en mm.	Volts.	Ampères.	Intensité lumineuse en bougie internat. hémisphérique.	Energie consommée, par b^ie int. hémisph. en watts.	Diagramme.
1	170	94,5	9,95	4 140	0,227	Fig. 158
2	170	94,3	9,96	3 965	0,235	Fig. 159
3	170	95,2	9,95	3 720	0,255	Fig. 160

mais, depuis lors, grâce à une meilleure utilisation l'espace libre de la boîte, on peut atteindre une durée de 10 1/2 heures.

La position horizontale des charbons a pour effet d'éviter tout déplacement de l'arc sous le flux ascensionnel d'air chaud créé par l'arc, ce qui se produit si les crayons sont verticaux; par suite, on peut profiter pour le réglage de la réaction produite par le courant qui traverse les deux crayons parallèles : cette réaction est proportionnelle à l'intensité du courant et, par conséquent, tend à chasser l'arc d'autant plus que l'intensité augmente; il en résulte une augmentation de résistance du circuit qui ramène le courant à sa valeur normale.

Dans le cours des essais faits par les constructeurs, on a constaté que la durée des crayons était augmentée quand la lampe est fermée par son globe, c'est-à-dire quand on diminue l'accès d'air. Cette remarque a conduit à utiliser la monture qui sert de support aux porte-charbons pour créer un obstacle au courant ascensionnel d'air chaud qui tend à s'élever constamment en faisant appel d'air froid; en donnant à cette pièce une forme présentant une grande surface dans le plan horizontal, on retient au voisinage des cratères une couche d'air chaud qui permet de réaliser l'augmentation de durée que nous signalons plus haut.

Cette lampe, sans aucune modification, peut

brûler des charbons ordinaires, on obtient alors 16 heures d'éclairage; ce modèle convient particulièrement pour l'éclairage intérieur.

Dans un modèle tout récent, on a supprimé le

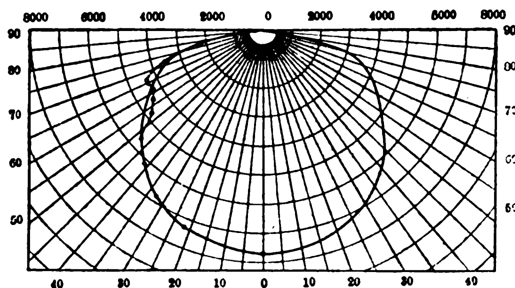


Fig. 160.

mouvement du porte-charbon positif qui reste horizontal et l'allumage et l'extinction se font en utilisant les mouvements du porte-charbon négatif.

Grâce à de très légères modifications, qui ne sont pas décrites, la lampe peut, paraît-il, utiliser aussi bien le courant alternatif en employant des crayons ordinaires ou minéralisés. Cette lampe fonctionnerait sans aucun bruit.

En résumé, la lampe Timar et Dreger présente de réelles qualités; sa simplicité de mécanisme est telle qu'il semble difficile d'aller au delà, puisqu'en somme, il ne subsiste plus aucune pièce de réglage de l'arc et que le seul mécanisme est celui qui provoque l'allumage. Il s'en suit que la marche de la lampe doit présenter le maximum de sécurité et demander le minimum de soins. L'entretien est par suite très simplifié et la durée d'une telle lampe est nécessairement supérieure à celle d'une lampe à mécanisme compliqué dont les pièces s'usent plus ou moins rapidement. Pour les éclairages intérieurs, elle a l'avantage de ne donner aucune ombre (voir les diagrammes fig. 158, 159, 160 et 161). La répartition du flux total dans

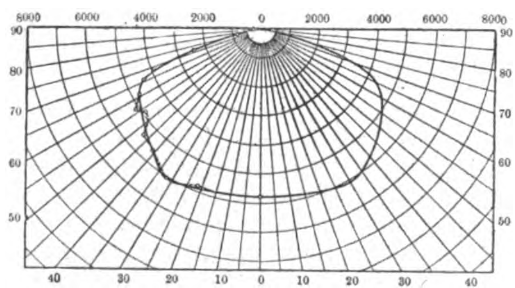


Fig. 161.

l'hémisphère inférieure ne permet pas, par contre, l'éclairement de grands espaces, comme nous l'avons dit déjà; son emploi conduirait à rapprocher beaucoup trop les foyers. On peut également objecter l'emploi des deux arcs qui augmente fatalement la dépense d'éclairage du fai de l'augmentation de consommation des crayons cette augmentation peut toutefois être compensée en partie par la diminution des chutes inutilisables. — A. Bainville.

ÉLECTROCHIMIE

Dépôt électrolytique des alliages.

M. S. Field, qui a entrepris l'étude expérimentale du dépôt électrolytique des alliages, a fait part à la *Faraday Society* de ses dernières expériences.

Les dépôts de laiton ayant été étudiés antérieurement, M. Field aborde maintenant l'étude des dépôts d'alliage d'argent et de cuivre.

Il semble que le voisinage que ces deux métaux occupent dans la série électrochimique permette d'obtenir facilement un dépôt d'alliage d'une solution de cyanure double : l'expérience démontre qu'on ne peut cependant réaliser de tels dépôts qu'entre des limites très étroites.

M. Field employa d'abord comme électrolyte une solution de cyanure double d'argent et de cuivre additionnée de cyanure de potassium titrée à 25 gr de chacun des métaux par litre, c'est-à-dire contenant 1 équivalent d'argent pour 1,7 de cuivre.

De cette solution, l'argent pratiquement pur peut être déposé à toutes températures et à toutes densités de courant.

La solution fut alors diluée; on augmenta la quantité de cuivre et de cyanure libre, jusqu'à ce que, en employant des anodes insolubles, on obtienne encore un dépôt d'argent pur. Cette solution contenait 1 gr d'argent pour 20 de cuivre par litre, soit en équivalents : 1 d'argent pour 34 de cuivre.

Si on appauvrit cet électrolyte en argent en continuant le dépôt, on observe qu'au moment où la teneur en argent est tombée à 0,4 gr par litre, les deux métaux se déposent à la fois. Au-dessous de cette teneur, le pourcentage de cuivre déposé augmente rapidement; d'où il résulte que pour obtenir un dépôt d'alliage, la composition du bain doit rester presque constante.

Voici les conditions à réaliser, d'après M. Field :

1° Employer un grand volume d'électrolyte;

2° Solution ne contenant pas plus de 0,4 gr d'argent par litre;

3° Remplacer l'argent au fur et à mesure du dépôt.

Dans ces conditions, il a été possible de faire une série régulière de dépôt d'alliage d'argent et de cuivre, contenant de 0,25 o/o de cuivre (avec une tension de 1,55 volts), à 51,4 o/o de cuivre (avec une tension de 7,6 volts).

Le dépôt était plus difficile à obtenir à mesure qu'on augmentait la teneur en cyanure libre; les basses températures favorisent le dépôt du métal le plus électro-positif.

Dans aucun cas, on n'obtient un dépôt de bonne qualité; il est probable qu'on pourrait obvier à ce défaut, en agitant l'électrolyte et rendre ainsi le dépôt d'alliage intéressant pratiquement. — A. B

La fabrication électrique de l'acide nitrique et des nitrates.

La fabrication de l'acide nitrique et des nitrates au moyen de l'azote atmosphérique se développe de plus en plus. Le procédé Pauling, récemment décrit dans l'*Electricien*, est appliqué en France, à l'usine de la Roche de Rame (Hautes-Alpes). L'usine, alimentée par les chutes de la Biayse, comporte quatre unités de 2000 ch, une tour d'oxydation de 10 m de diamètre et de 22 m de hauteur, cinq tours d'absorption et une de concentration.

Cette dernière fournit de l'acide nitrique à 36° et 48° Beaumé, avec un rendement de 50 à 70 gr d'acide monohydraté par kw-heure. Les gaz nitreux qui échappent aux tours d'absorption sont utilisés pour la fabrication des nitrates. — K.

ÉLECTROTHERMIE

Nouveau procédé de chauffage électrique.

Une compagnie anglaise, la *Therol Company*, vient de faire mettre en usage, en Agleterre, un appareil électrique de chauffage, permettant d'obtenir un facteur de charge, à l'usine, de 100 o/o.

Cet appareil se compose d'un bloc cylindrique de fonte, contenant un élément de chauffage et un serpentin pour la production de vapeur surchauffée; en temps ordinaire, l'élément est mis en circuit; si le courant est nécessaire pour la lumière ou pour d'autres applications, on l'interrompt du côté de l'instrument; celui-ci peut fournir en tout temps de l'eau chaude pour la consommation ou pour d'autres emplois.

Un appareil absorbant 300 vatts peut donner 200 litres environ d'eau chaude par 24 heures; au besoin, un interrupteur automatique horaire y est adjoint, qui le met hors circuit durant les heures de forte charge à l'usine.

L'avantage du système est que l'énergie calorifique y reste accumulée pendant plusieurs heures et le courant absorbé est faible. La méthode est acceptée par quelques usines centrales.

(*Electrical World.*)

Le four à acier Héroult en Amérique.

Trois compagnies emploient actuellement en Amérique le four Héroult; ce sont : l'*Halcomb Steel Company*, de Syracuse, N.-Y.; la *Firth Sterling Steel Company*, de Mc Keesport Pa et l'*United States Steel* corporation.

Il est probable que plusieurs concessions nouvelles vont être accordées.

RECETTES & PROCEDÉS

La suppression de la vulcanisation.

La vulcanisation comporte l'emploi de soufre et le caoutchouc vulcanisé détériore le cuivre au contact duquel il se trouve.

Pour éviter cette détérioration, on a songé à interposer entre le cuivre et le caoutchouc vulcanisé une couche de caoutchouc pur, mais ce procédé n'est pas efficace.

Un chimiste anglais a découvert que le brome, l'iode et le chlore empêchent l'oxydation du caoutchouc au contact de l'eau et il a cherché à tirer parti de cette propriété pour supprimer la vulcanisation.

Il recouvre le fil d'une couche de gutta et fait passer celle-ci dans l'iode; la gutta ainsi traitée peut supporter des températures élevées et résiste à l'action de l'air et des dissolvants.

De plus, ses propriétés élastiques sont améliorées. — H. M.

Alliages destinés à remplacer le platine.

Les *Annalen der Elektrotechnik* signalent un alliage que MM. E. B. Craft et J. W. Harris ont fait breveter et qui remplacerait avantageusement le platine pour la fabrication des contacts électriques. Cet alliage contient de 67,5 o/o à 70 o/o d'or, 25 o/o d'argent et de 5 o/o à 7,5 o/o de platine. Les mêmes inventeurs ont fait breveter un autre alliage qui présente une composition semblable, à cette exception près qu'à la quantité de 5 o/o à 7,5 o/o de platine on substitue une quantité égale de nickel. Les deux alliages ci-dessus réuniraient toutes les propriétés électriques du platine, en revenant à bien meilleur compte; ils seraient, en outre, un peu plus durs que le platine pur. — G.

TRACTION

Soudure électrique des rails de tramways.

La soudure électrique des métaux a passé, dans ces dernières années, de méthode purement scientifique à l'état de procédé industriel et occupe aujourd'hui un rang important dans la pratique des ateliers. Il y a deux méthodes distinctes dans la soudure électrique. La première implique l'usage d'un arc électrique qui produit une fusion locale; la seconde repose sur un chauffage local intense amené par le passage d'un fort courant passant à travers un joint imparfait entre deux pièces métalliques en contact. C'est cette dernière qui a été récemment perfectionnée par M. Lord, de Birmingham, lequel l'a appliquée à la soudure des rails de tramways.

On sait qu'il a existé pendant longtemps un préjugé contre l'emploi de rails continus, et la

principale raison en a été, sans aucun doute, l'habitude qu'on a dans les chemins de fer de ménager des dispositions pour permettre la dilatation et la contraction des rails suivant les variations de température. On pensait que, si la voie était continue, sans joints de dilatation, les rails se gondoleraient ou que leurs mouvements disloqueraient le pavage.

Cependant, l'expérience a démontré que les joints continus ne dérangent pas la rectitude des rails, les différences de température qui se produisent se traduisant simplement par des variations de tension dans le métal. Les changements de température n'ont pas d'importance sérieuse pour les tramways qui ont leurs rails enterrés dans la chaussée dont les matériaux sont toujours plus ou moins mauvais conducteurs de la chaleur.

La méthode employée par M. Lord peut être considérée comme une combinaison du procédé Thomson de soudure électrique et de la méthode dite par fusion. Il n'est pas nécessaite de porter le métal à la température de fusion, soit en pratique 1500° C; on n'a pas besoin de dépasser 1150°, ce qui a l'avantage de ne pas risquer de brûler l'acier. De plus, on peut souder les rails en place.

Voici comment on opère : les rails sont rapprochés jusqu'au contact; on place en-dessous du joint la moitié inférieure d'une boîte en tôle d'acier contenant une composition qu'on pilonne comme s'il s'agissait d'un moule de fonderie. Sur le joint des rails on place un morceau de cuivre et on recouvre de la demi-moitié supérieure de la boîte en tôle. Sur les rails, de chaque côté de la boîte dont il vient d'être question, on place une pince en cuivre en relation avec un conducteur électrique; un courant alternatif est nécessaire avec ce procédé.

Dès qu'on fait passer le courant, les parties en contact imparfait des rails arrivent très vite au rouge blanc; cette température, jointe à la combustion des gaz dégagés par la composition contenue dans la boîte, liquéfient le morceau de cuivre, et ce métal coule entre les rails et amène une brasure parfaite, le cuivre pénétrant dans l'acier et s'alliant à lui, de sorte qu'on peut dire que la soudure est faite par cohésion et non pas simplement par adhésion. On indique aussi que les oxydes de cuivre et de fer qui pourraient exister sur les surfaces à souder se trouvent réduits par l'oxyde de carbone dégagé par la composition dont il a été question plus haut.

Comme on emploie le plus souvent sur les tramways le courant continu, il faut le transformer pour cette opération en courant alternatif. On le fait au moyen d'un transformateur rotatif qui prend le courant sur le conducteur à trolley. M. Lord a combiné pour ces opérations un matériel transportable formé d'un chariot avec une grue, auquel est suspendu l'appareil de chauffage, le transformateur et, au besoin, une dynamo avec un petit moteur pour prendre le courant.

(*Bulletin de la Société des Ingénieurs civils de France*).

Bibliographie

Thermodynamique et Chimie. Leçons élémentaires par Pierre Duhem, correspondant de l'Institut de France, professeur de physique théorique à l'Université de Bordeaux. Un volume, format 25 × 16 cm, de XII-579 pages, avec 173 figures. Prix : broché 16 fr., relié 18 fr. (Paris, A. Hermann et fils, éditeurs).

Il y a huit ans, la librairie A. Hermann avait publié de P. Duhem, un ouvrage intitulé : *Thermodynamique et Chimie, leçons élémentaires* ; cet ouvrage étant épuisé, une seconde édition vient de paraître.

Dans cette seconde édition, le plan général de l'ouvrage est resté le même : l'auteur expose, tout d'abord, les principes généraux de la Thermodynamique et montre comment on tire de ces principes les fondements d'une Mécanique chimique; puis il présente chacun des principaux chapitres de cette Mécanique chimique. Il a soin de faire un appel aussi rare que possible aux formules mathématiques, même les plus simples, et de donner, en revanche, un très grand nombre d'exemples fournis par l'expérience.

Mais si le plan de l'ouvrage n'a pas changé, les matières que ce plan sert à grouper ont été grandement accrues; plus de 70 articles nouveaux sont venus s'adjoindre à ceux que contenait la première édition.

Ces additions nombreuses ont eu pour objet de tenir compte des plus récentes acquisitions de la Chimie physique; à cet égard, l'auteur n'a rien négligé pour tenir son livre au courant même des recherches qui ont paru au cours de l'impression: telle note, publiée en janvier 1910, s'y trouve analysée.

Mais plusieurs développements nouveaux ont eu surtout pour but de présenter d'une manière plus complète certaines questions que les nouveaux programmes ont introduites dans l'enseignement secondaire; tels sont, par exemple, les articles consacrés à la dégradation de l'énergie.

L'étude de la loi des phases s'est enrichie par l'exposé des travaux de M. Schreinemakers sur les systèmes plurivariants; les recherches de M. Pélabon et de M. Boulouch sur la fusion de divers mélanges binaires ont été soigneusement analysées; la théorie des alliages a été grandement accrue, grâce aux expériences de M. Tammann et de son école; le diagramme des car-

bures de fer, que la première édition donnait seulement sous la forme proposée par Bakhuis Roozboom, a été modifiée selon les indications de M. Le Chatelier et de M. Charpy.

La théorie de la liquéfaction des mélanges gazeux a pris, par la création de l'industrie de l'air liquide, une nouvelle importance; aussi est-elle ici donnée avec de plus grands développements que dans la première édition; on a fait connaître, en particulier, la méthode qu'emploie M. F. Caubet pour déterminer la composition des deux phases coexistantes.

La théorie des faux équilibres a été profondément remaniée; elle s'est enrichie d'une leçon entièrement nouvelle consacrée à l'emploi des faux équilibres en l'étude des solides isomères: on y trouve une analyse complète des relations entre l'état vitreux et l'état cristallisé; cette analyse rend compte des essais déjà anciens par lesquels Fouqué et M. Michel Lévy ont pu reproduire certains minéraux et certaines roches.

On voit par là que la lecture de cet ouvrage ne sera pas moins profitable au minéralogiste et au géologue qu'elle ne l'est à l'industriel et au professeur de l'enseignement secondaire.

Nous ne voulons pas terminer cette courte analyse sans rappeler que c'est M. Duhem qui a publié en France le premier ouvrage sur la Mécanique chimique. C'est en 1886, lorsqu'il était encore élève à l'École normale, qu'il fit paraître : *le Potentiel thermodynamique et ses applications à la Mécanique chimique et à l'étude des phénomènes électriques*. Dans cet ouvrage, aujourd'hui fort rare malgré ses deux éditions, il faisait connaître les travaux si remarquables de Gibbs, alors complètement inconnu en France. Depuis, il a publié sur la Mécanique chimique un grand nombre d'ouvrages et de mémoires. C'est donc le fruit de vingt-cinq ans de travaux ininterrompus qu'il expose aujourd'hui dans cette nouvelle édition.

Nouvelles

Nous apprenons le décès de M. J. Joubert, inspecteur général honoraire de l'Instruction publique, officier de la Légion d'honneur, qui vient de succomber dans sa soixante-seizième année.

Les obsèques ont été célébrées le 22 mars et, conformément à la volonté du défunt, aucun discours n'a été prononcé sur sa tombe.

Joubert avait longtemps professé avec éclat, d'abord à Montpellier, puis au collège Rollin.

Nommé inspecteur de l'Académie de Paris en 1884, inspecteur général en 1893, il ne prit sa retraite que l'année dernière. Il avait acquis une autorité incontestée en matière d'enseignement des sciences physiques, qu'il avait rendu vivant et pratique.

D'abord collaborateur de Pasteur, il signa avec lui les premiers mémoires du maître; plus tard, il s'est plus particulièrement occupé de questions de haute physique, spécialement d'électricité. Il fut l'un des premiers à comprendre l'intérêt que présente le courant alternatif pour le transport de l'énergie à distance et il a imaginé un procédé, aujourd'hui classique, pour mesurer la puissance de ces courants et déterminer les meilleures conditions de leur emploi.

Avec Mascart, auquel le liait depuis l'École normale une étroite amitié, il a écrit un grand *Traité d'électricité et de magnétisme*, où tous les électriciens d'aujourd'hui ont puisé les connaissances théoriques essentielles : de ce livre, il a tiré lui-même un ouvrage plus élémentaire, qui est un chef-d'œuvre de clarté et d'élégante simplicité.

A un âge déjà avancé, trahi par ses forces physiques, il conservait toute son énergie intellectuelle et sa puissance scientifique. Récemment encore, il avait entrepris, avec un admirable courage, de mettre à profit la grave opération de la cataracte qu'il avait subie, pour étudier le spectre ultra-violet, où les radiations, absorbées par le cristallin, sont invisibles pour les personnes douées d'une vue normale.

Ancien secrétaire général et président de la Société de physique, ancien président de la Société internationale des électriciens, membre de l'assemblée de l'Institut Pasteur, M. Joubert ne s'était jamais présenté à l'Académie des sciences où, cependant, sa place semblait naturellement marquée.

***

La date de réunion du XVI[e] congrès international de tramways et de chemins de fer d'intérêt local, qui va se tenir à Bruxelles cette année, a été avancée d'un jour. Le congrès aura lieu du 6 au 11 septembre prochain.

***

M. Daniel Berthelot vient de faire, récemment, à la Société industrielle de Mulhouse une conférence dans laquelle il a décrit l'usine électrique de Saint-Denis. Cette usine, la plus moderne des usines de la région de Paris, a une puissance de 100 000 ch. Actionnée par la vapeur, tout s'y fait automatiquement : l'arrivée et l'emmagasinage du charbon, l'alimentation des grilles des chaudières, l'enlèvement des scories, etc.; dans ces conditions, le personnel ouvrier est réduit au strict minimum. Quoique installée sur les bords de la Seine, elle n'a pas été atteinte par l'inondation, car les ingénieurs, lors de l'élaboration du

projet de construction de l'usine, ont tenu compte, dans leurs calculs, de la grande crue de la Seine en 1658. Pendant la période des hautes eaux, l'usine de Saint-Denis a pu alimenter l'éclairage de Paris et fournir l'énergie nécessaire aux quelques sections du métropolitain épargnées par l'inondation. Dans les difficiles circonstances où Paris s'est trouvé pendant l'inondation, l'usine de Saint-Denis a rendu les plus grands services.

⁂

Le projet présenté à la municipalité de Fleury-les-Aubrais (Loiret) par la Société l'Omnium électrique, pour la distribution d'énergie électrique dans cette commune, vient d'être approuvé

⁂

La municipalité de Saint-Jean-Lasseille (Pyrénées-Orientales) a autorisé le maire à traiter avec M. Ecoiffier, pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique.

⁂

A Bédarieux (Hérault), on s'occupe de monter une société coopérative au capital de 100 000 fr pour la construction d'une usine hydraulico-électrique destinée à alimenter la ville.

⁂

La ville de Saintes (Charente-Inférieure) sera prochainement dotée de l'éclairage électrique.

⁂

Une Société vient de se former à Morez (Jura) pour construire sur la Bienne une usine hydraulico-électrique qui alimentera les nombreuses usines de Morez et des environs.

⁂

La ville d'Ernée (Mayenne) met en adjudication l'installation de l'éclairage électrique.

⁂

Dans le but de récompenser les services rendus à l'industrie électrique, le syndicat professionnel a décidé la création d'une médaille d'argent et d'une médaille de bronze accompagnées d'un diplôme qui pourront être décernées aux ouvriers et employés français ou naturalisés français.

⁂

La première section du Comité de la Société internationale des électriciens vient d'ouvrir une enquête sur les conséquences des récentes inondations au point de vue du matériel électrique. Tous les électriciens sont invités à communiquer au président de cette section les renseignements qu'ils pourraient posséder à ce sujet et qui permettraient de faire un travail d'ensemble.

⁂

La ville de Beaumont-le-Roger (Eure) vient d'établir un cahier des charges pour la concession, pendant quarante ans, de l'éclairage public par l'électricité. La concession commencera au mois de décembre 1913.

Les soumissions doivent être adressées au maire jusqu'au lundi 9 mai inclus. Le cahier des charges est mis à la disposition des intéressés à la mairie où l'on peut en prendre connaissance.

Renseignements industriels et financiers

Le marché électrique du Brésil.

A une information publiée par l'*Elektrotechnische Anzeiger*, nous empruntons les passages suivants :

D'après la statistique de la douane brésilienne relative à 1907, les machines et appareils électriques importés au Brésil en cette année ont représenté une somme de 12 337 780 fr, laquelle se répartit ainsi : Etats-Unis, 7 183 906 fr ; Angleterre, 1 812 770 fr ; Allemagne, 1 766 337 fr ; France, 994 602 fr, etc. Les principaux articles importés ont été les suivants : Fils de cuivre et câbles, lampes à arc de 120 volts pour courant alternatif, appareils d'éclairage, téléphones avec accessoires, moteurs et dynamos, accumulateurs, charbons pour lampes à arc, articles isolants en porcelaine, interrupteurs, tableaux de distribution, etc. Certains articles se vendent au Brésil à meilleur compte qu'en Europe, malgré les droits d'entrée élevés, et cela en raison de la concurrence : c'est le cas notamment pour les lampes à incandescence, pour les charbons de lampes à arc. Les constructeurs nord-américains occupent aujourd'hui une place prépondérante dans le pays, comme le montrent les chiffres ci-dessus. — G.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Appareils pour chemins de fer. — MM. Mambret et Cie, 25, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, à Paris.

Le Gérant : L. DE SOYE.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

2e SÉRIE. — TOME XXXIX N° 1007 16 Avril 1910

TRENTIÈME ANNÉE



L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

SOMMAIRE

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 ET 49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 47 ET 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1910

ABONNEMENTS, 12 mois = FRANCE : 20 fr. — UNION POSTALE : 25 fr
Le numéro : 50 centimes.

Ohmmètres, système Ferrié et Carpentier.

Ces nouveaux ohmmètres sont une application du principe indiqué par le commandant Ferrié, principe que nous avons exposé à propos des fréquencemètres des mêmes inventeurs.

Nous nous bornerons simplement à rappeler ce principe avant de passer à la description des instruments.

Dans le cas de l'ohmmètre, soit R la résistance à mesurer, fonction de deux autres U (différence de potentiel) et I (intensité du courant), susceptibles chacune d'être mesurées par la déviation d'une aiguille, l'une appartenant à un voltmètre et l'autre à un ampèremètre. Le voltmètre et l'ampèremètre sont disposés de telle manière que leurs aiguilles respectives en déviant viennent se croiser; en utilisant le point de croisement pour faire une lecture et si, au préalable, on a tracé sur le cadran un réseau de courbes correspondant à des valeurs déterminées et graduées de R, lorsque U et I varient, ce réseau de courbes permet de déterminer directement, par une simple lecture, la valeur de R, donnée par le point de croisement des deux aiguilles.

Différents types d'ohmmètres ont été réalisés d'après ce principe.

Dans le modèle dont l'échelle est la plus étendue et qui permet de mesurer des résistances depuis 0,02 ohm jusqu'à 50 mégohms, on a réuni dans un même appareil, peu encombrant, un voltmètre et un ampèremètre (fig. 162) et l'on utilise les points de croisement des aiguilles pour mesurer la résistance. Les connexions nécessaires sont établies à l'intérieur de la boîte; deux bornes servent à fixer les conducteurs amenant le courant, deux autres sont destinées à recevoir les extrémités de la résistance à mesurer et enfin des commutateurs permettent de faire varier à volonté la sensibilité du voltmètre et celle de l'ampèremètre qui peuvent être mis chacun en circuit à l'aide d'une clé à poussoir.

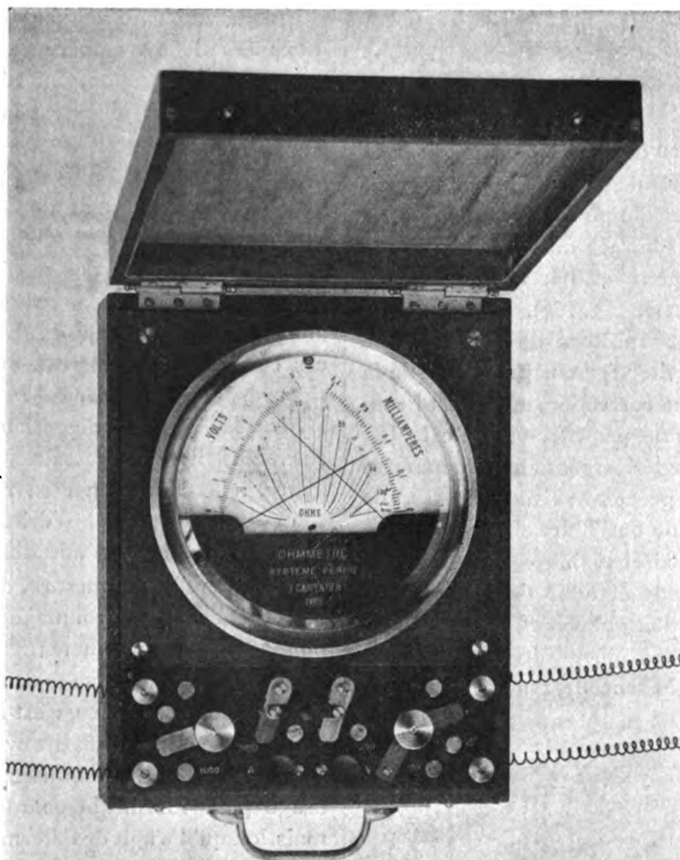


Fig. 162. — Ohmmètre Ferrié-Carpentier.

Pour étendre les limites de mesure de cet appareil et éviter les causes d'erreur ou les corrections à faire, il a fallu avoir recours à des dispositifs spéciaux.

Les causes d'erreur qu'il s'agissait d'éviter proviennent de ce fait que l'appareil doit servir à mesurer aussi bien des résistances faibles que des résistances de valeur très élevée.

En ce qui concerne les résistances faibles, c'est-à-dire inférieures à 100 ohms, l'ampèremètre, ayant une résistance qui n'est pas négligeable (1,5 ohm), il convient de monter les instruments comme l'indique la figure 163, c'est-à-dire de brancher directement le voltmètre aux bornes de la

résistance à mesurer afin d'éviter une erreur qui est d'autant plus importante que la résistance à mesurer est plus faible. Il faut simplement dans ce cas que le courant consommé dans le voltmètre soit négligeable par rapport au courant traversant la résistance.

Pour la mesure des résistances élevées, c'est-à-dire supérieures à 100 ohms, on peut négliger la résistance de l'ampèremètre (1,5 ohm par rapport à 100 ohms dans le cas le plus défavorable) et on relie le voltmètre aux bornes de l'ensemble constitué par l'ampèremètre et par la résistance à mesurer montés en série (fig. 164).

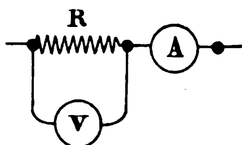


Fig. 163.

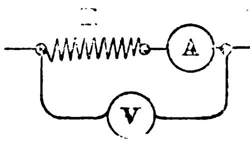


Fig. 164.

On pourrait, il est vrai, lors de la mesure de faibles résistances, éviter l'erreur provenant de la lecture en faisant une correction, mais il est beaucoup plus simple de ne pas effectuer ce calcul et dans l'ohmmètre Ferrié-Carpentier, la manœuvre d'un commutateur permet, suivant le cas, de prendre à volonté l'un ou l'autre des deux montages signalés (fig. 163 et 164).

A cause de la grande étendue des mesures de résistances que l'on doit pouvoir effectuer avec ce seul appareil, il a été nécessaire d'utiliser un milliampèremètre très sensible, tout en étant portatif. Ce milliampèremètre est constitué par un galvanomètre à cadre mobile, très robuste, donnant toute sa déviation pour un courant de 0,3 milliampère environ.

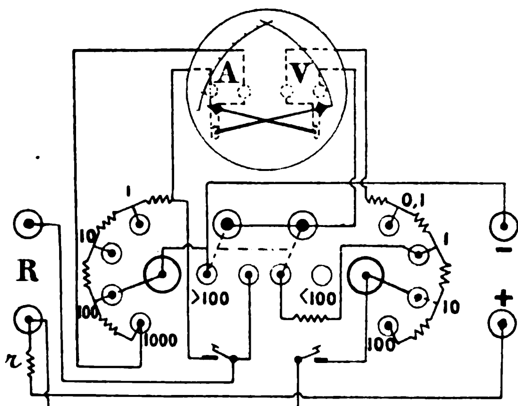


Fig. 165.

Il est shunté par un shunt universel (fig. 165), de manière à présenter les sensibilités de 0,4-4-40 et 400 milliampères pour toute l'étendue de l'échelle, suivant que la manette de gauche est amenée sur les plots correspondants 1000, 100, 10 ou 1. En amenant la manette sur le plot 1000, correspondant à la sensibilité maximum de 0,4 milliampère, chaque division de la graduation représente 10 microampères, autrement dit l'intensité de courant que peut fournir une source de courant sous 500 volts sur une résistance de 50 mégohms, ce qui permet de mesurer des résistances d'isolement atteignant cette valeur.

L'ampèremètre étant établi pour une intensité maximum de 0,4 ampère et afin d'éviter toute cause de détérioration, une résistance de protection d'environ 10 ohms est intercalée en *r* dans son circuit.

Quant au voltmètre, c'est également un galvanomètre à cadre mobile donnant toute sa déviation pour un courant de 0,3 milliampère. Il permet de mesurer des tensions de 0,5-5-50 et 500 volts, suivant la position dans laquelle on amène le commutateur de droite (fig. 165). Dans ces conditions, il présente une résistance supérieure à 3000 ohms par volt.

Pour les mesures de résistances supérieures à 100 ohms, il est nécessaire de shunter le voltmètre, afin de ramener sa résistance propre à 100 ohms par volt et d'éviter ainsi l'emploi de bobines de résistance additionnelles trop importantes lorsqu'il faut mesurer des tensions élevées. A cet effet, un verrouillage empêche que l'on puisse amener la manette de droite sur les plots 10 et 100, tant que le commutateur n'est pas dans la position > 100, c'est-à-dire dans la position où le voltmètre se trouve shunté.

Généralement pour utiliser l'ohmmètre, on fait usage pour fournir le courant d'une magnéto; mais, lorsqu'il s'agit de déterminer des résistances faibles, on peut employer comme source de courant un ou deux éléments d'accumulateurs; c'est pourquoi la résistance de protection dont il a été question a été intercalée dans le circuit de l'ampèremètre, afin de limiter l'intensité du courant débité.

Pour rendre cet appareil facilement transportable, sans craindre de détériorer l'ampèremètre et le voltmètre, ces deux instruments sont munis d'une suspension élastique qui les isole dans leur boîte.

Cet ohmmètre ne sert pas uniquement à mesurer des résistances; on peut l'utiliser aussi comme milliampèremètre et comme voltmètre, munis chacun d'une graduation permettant d'effectuer les mesures correspondantes avec les différentes sensibilités déjà indiquées.

Emploi de l'appareil comme voltmètre. —

On amène le commutateur dans la position > 100 (fig. 166) et la manette de droite sur le plot marqué 100, correspondant à la sensibilité de 500 volts. On attache les conducteurs du circuit dont on veut déterminer la tension respectivement aux bornes (+) et (—) et l'on ferme ensuite le circuit

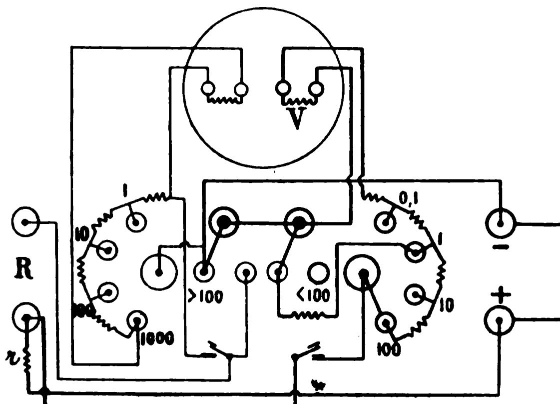


Fig. 166.

en appuyant sur le bouton qui commande la clé V, en lui faisant faire un demi-tour qui a pour effet de maintenir la clé fermée. Suivant les cas, on amène la manette de droite successivement sur les plots 10, 1 et 0,1 correspondant respectivement aux sensibilités 50, 5 et 0,5 volt. Le schéma indique en gros traits les connexions de l'appareil utilisées pour la mesure des tensions.

Emploi de l'appareil comme ampèremètre. — Il faut, comme dans le cas précédent, amener le commutateur dans la position > 100 et la manette de gauche sur le plot 1 correspondant à la sensibilité 400 milliampères. Cela fait, on amène les deux conducteurs du circuit respectivement aux bornes (—) et R et on appuie sur le bouton de la

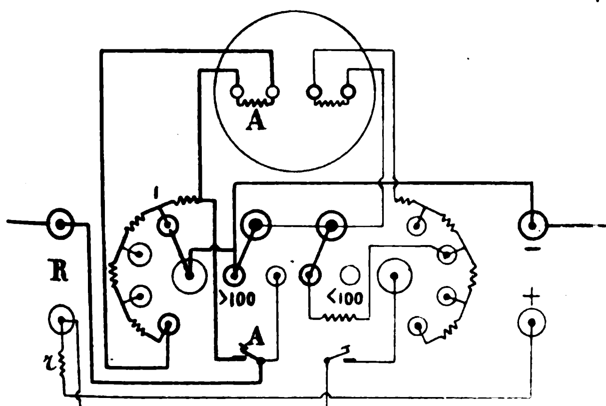


Fig. 167.

clé A en lui imprimant un demi-tour afin de la maintenir fermée. Suivant la valeur de l'intensité à mesurer, on amène successivement la manette de gauche sur les plots 10, 100 et 1000 correspondant respectivement aux sensibilités 40, 4 et 0,4 milliampères. La figure 167 indique quelles sont les connexions de l'appareil utilisées pour effectuer cette mesure.

Emploi de l'appareil comme ohmmètre. — Les deux extrémités du circuit dont on veut déterminer la résistance sont reliées respectivement aux bornes R et R_1 et les deux conducteurs de la magnéto utilisée comme source de courant aux bornes (+) et (—).

Cela fait, on manœuvre les deux boutons A et V de manière à fermer le circuit des deux instruments de mesure; on amène la manette de gauche sur le plot 1, celle de droite sur le plot 100 et le commutateur dans la position > 100 (fig. 165).

On actionne ensuite la magnéto, d'abord très lentement, puis plus vite si nécessaire et l'on observe les aiguilles indicatrices du voltmètre et de l'ampèremètre. Trois cas peuvent se présenter :

1° Les deux aiguilles dévient en même temps et viennent se croiser devant la graduation. On lit alors le chiffre donné par la position du point de croisement et on le multiplie par le produit des deux coefficients indiqués par les manettes, c'est-à-dire, dans le cas actuel, par 1 × 100. Dans ces conditions, on détermine la valeur de résistances allant depuis 100 jusqu'à 50 000 ohms. Pour les résistances voisines de 100 ohms, autrement dit lorsque le point de croisement se trouve sur la courbe 1 ou s'en écarte peu, il convient d'augmenter la sensibilité du voltmètre en amenant la manette de droite sur le plot 10 et on multiplie le chiffre de la courbe correspondant au point de croisement des aiguilles par 1 × 10 pour obtenir la valeur de la résistance cherchée. Enfin, lorsqu'on se trouve en présence de résistances ayant environ 50 000 ohms, on pousse la manette de gauche, correspondant à l'ampèremètre, sur le plot 10 et on multiplie le chiffre lu par 10 × 100.

2° L'aiguille du voltmètre dévie seule d'une manières ensible. On se trouve alors dans le cas de la mesure d'une résistance d'isolement pouvant varier depuis 1000 ohms jusqu'à 50 mégohms. Pour déterminer la valeur cherchée, on amène successivement la manette A de l'ampèremètre sur les plots 10, 100 et 1000 jusqu'à ce que le point de croisement des aiguilles se trouve en regard d'une des courbes tracées sur le cadran. On obtient la valeur de la résistance d'isolement cherchée en multipliant, suivant le cas, le chiffre lu par 10 × 100, 100 × 100 ou 1000 × 100.

3° L'aiguille de l'ampèremètre dévie seule d'une manière sensible. Cela indique que la résistance à mesurer a une valeur inférieure à

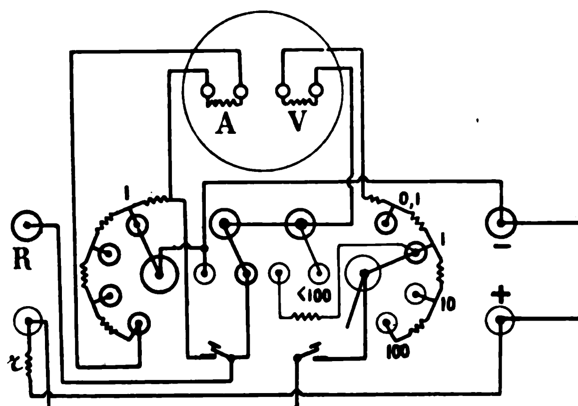


Fig. 168.

100 ohms. La manette de gauche et celle de droite sont placées sur le plot 1 et le commutateur est amené dans la position < 100 (fig. 168) L'appareil permet alors de mesurer des résistances, comprises entre 1 ohm et 500 ohms, dont la valeur est donnée directement par le chiffre lu sur le cadran, puisque ce chiffre doit être multiplié par le produit 1 × 1.

Si la résistance à mesurer a une valeur supérieure à 50 ohms, on peut augmenter la sensibilité de l'ampèremètre en amenant la manette correspondante sur le plot 10 et en multipliant la lecture du cadran par 10 × 1.

Si la résistance est inférieure à 5 ohms, il faut amener la manette de droite sur le plot 0,1 et multiplier le chiffre lu par le produit 1 × 0,1. On peut alors mesurer des résistances depuis 0,1 ohm et apprécier depuis 0,02 ohm.

Ohmmètre pour la télégraphie. — Un autre modèle d'ohmmètre du même système a été réalisé pour les applications télégraphiques (fig. 169).

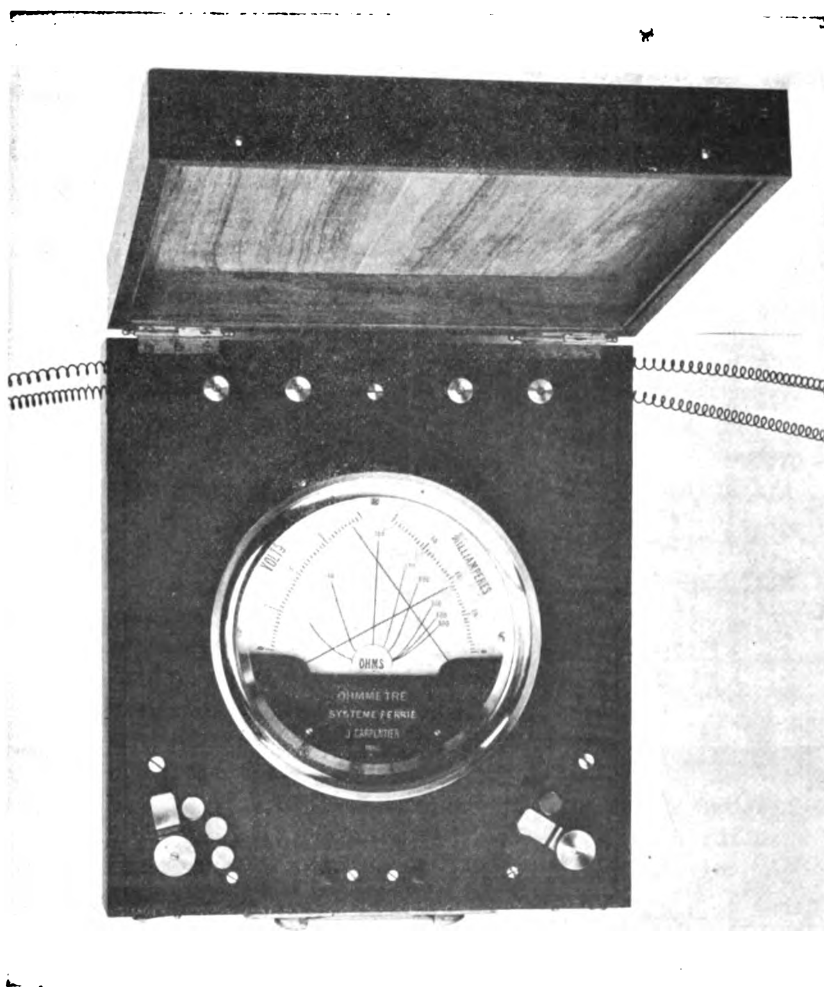


Fig. 169. — Ohmmètre télégraphique.

Il permet de mesurer des résistances comprises entre 20 et 2500 ohms en se servant, comme source de courant, de batteries de piles ayant une force électromotrice de 4 volts ou de 20 volts,

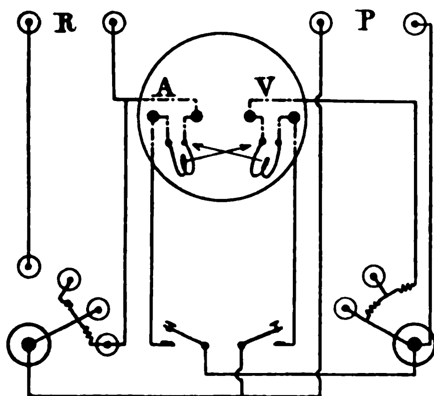


Fig. 170.

batteries en usage dans la télégraphie de campagne.

Cet appareil permet aussi de vérifier l'état des piles et de mesurer leur résistance intérieure. Dès que le point de croisement des aiguilles dépasse la courbe marquée 100, on en déduit que les piles essayées sont hors d'usage.

Ce modèle d'ohmmètre constitue en même temps un ampèremètre pouvant mesurer de 0 à 40 milliampères et un voltmètre à deux sensibilités de 4 et de 20 volts.

La figure 170 donne le schéma des connexions de cet ohmmètre simplifié appelé à rendre de grands services en télégraphie.

J.-A. Montpellier.

Le prix de la distribution d'énergie électrique pour tramways

EN ANGLETERRE

Un sujet qui a été étudié avec détails pendant ces deux derniers mois par les sections de Londres et de province de l'Institution des ingénieurs électriciens est celui relatif au prix de la distribution d'énergie pour les tramways. Il y a eu de grandes divergences d'opinion à ce sujet depuis déjà longtemps entre les producteurs du courant et les administrations de tramways et la question a été souvent agitée dans la presse. On se rend compte dès lors de l'intérêt avec lequel a été écoutée la lecture du travail de M. H. Yerbury à ce sujet.

Il déclare d'abord que dans beaucoup de villes les administrateurs de tramways s'efforçaient d'obtenir une réduction dans les prix du kilowatt fourni et il pense que les temps sont venus où un arrangement avantageux doit intervenir entre les compagnies de traction et les sociétés de distribution. Dans un certain nombre de tableaux, des chiffres montrent que la moyenne du prix maintenant appliquée au service des tramways dans 65 villes de la Grande-Bretagne possédant des stations mixtes d'éclairage et de traction est de 0,137 fr le kilowatt, le prix maximum étant de 0,20 fr et le minimum de 0,09 fr.

Si l'on envisage les prix inférieurs maintenant adoptés par les services de distribution électrique pour le chauffage et la force motrice, il peut sembler étrange qu'un tarif plus élevé vienne invariablement peser sur le service des tramways, nonobstant le facteur de charge et le nombre de kilowatts fourni annuellement représentant un ensemble des plus favorables à une entreprise commerciale.

M. Yerbury préconise en conséquence un projet qu'il considère comme équitable; il détermine les principaux points qui influent sur les prix de vente et résume ses propositions de la manière suivante :

Capital ou charges fixes. — Doivent être basés et calculés sur la partie de l'entreprise qui est essentielle pour la production et la distribution d'énergie aux services des tramways.

Frais d'administration. — Doivent se composer des salaires, assurances, impôts et taxes et dans certains cas de l'impôt sur le revenu tel qu'il est déterminé pour les divers services, le tout basé par kilowatt de matériel employé uniquement à la fourniture d'énergie pour les tramways.

Frais d'exploitation. — Doivent rentrer sous cette dénomination le charbon, l'eau, l'huile, salaires et gages du personnel destiné à la production et à la distribution; les réparations et entretien des bâtiments, matériel, canalisations et câbles. Comme le prix du combustible représente environ de 50 à 55 0/0 des frais totaux, lorsque sera fixé le prix par unité distribuée au service des tramways, on devra insérer une clause, dans les contrats annuels, portant que, par chaque franc d'augmentation ou de diminution pour une tonne de charbon, il y aura une variation d'une fraction de 0,10 fr proportionnelle qui devra être portée au crédit ou au passif du service des tramways.

Les frais d'exploitation ne doivent pas être calculés sur le matériel seulement employé au service de la traction, mais bien sur la station entière, car la charge de traction réduit le prix de production.

Dépréciation, entretien. — Le pourcentage doit être basé soit sur les kilowatts produits ou vendus ou bien être calculé sur le capital dépensé en bâtiments, matériel et canalisations requises pour l'alimentation des tramways. Les commissions des diverses municipalités ont souvent des vues opposées sur les fonds réservés à la dépréciation. L'expérience de quatorze années de pratique dans le service des tramways électriques a indiqué à l'auteur qu'un pourcentage de 1,75 par an sur le capital total engagé pour les bâtiments, matériel et câbles doit être considéré comme très raisonnable pour la dépréciation. On ne peut poser de règle absolue, car il y a des conditions spéciales locales qui font varier le taux du fond réservé à la dépréciation et à l'amortissement du matériel.

Bénéfices. — Il est tout naturel qu'une station mixte veuille retirer quelque bénéfice de l'alimentation du service des tramways et on peut penser que de 3 à 5 0/0 pourra être compté à cet effet sur les prix de fonctionnement ou d'exploitation.

A.-H. Bridge.

EXPOSITION ANNUELLE

de la Société française de physique.

L'exposition annuelle, organisée tous les ans par la Société française de physique, s'est tenue cette année, les jeudi 31 mars et vendredi 1er avril, dans les salles de l'Hôtel de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale.

D'intéressantes conférences ont précédé l'ouverture de cette curieuse exposition.

* * *

M. Lauriol, ingénieur en chef des services d'éclairage de la ville de Paris, a donné, le mercredi matin 30 mars, dans l'amphithéâtre de la Faculté des sciences, à la Sorbonne, des explications sur les installations des usines à gaz du Landy et de Gennevilliers. Cette intéressante conférence a été suivie, dans l'après-midi, d'une visite à ces usines appartenant à la Société du gaz de Paris.

Au Landy, l'usine à gaz présente un grand intéret pour les électriciens, car elle comporte une usine génératrice d'énergie électrique utilisée pour actionner les nombreux appareils électriques de manutention du charbon et du coke et aussi pour l'éclairage des ateliers de distillation et de leurs abords.

L'usine électrique a été installée par la Compagnie française Thomson-Houston. Elle comporte une partie centrale dans laquelle sont installées les chaudières à vapeur chauffées au coke et, de part et d'autre de cette partie centrale, deux salles de machines constituant, en quelque sorte, deux usines indépendantes.

La chaufferie comprend deux installations composées chacune de quatre chaudières réunies par groupes de deux. Chaque installation possède son carneau et sa cheminée. Les chaudières sont du type multitubulaire et leur surface de chauffe est de 146 m²; elles sont combinées avec un surchauffeur de 15 m² de surface. Chaque chaudière peut produire 3000 kg environ de vapeur à l'heure, à la pression de 12 kg : cm² et à la température de 275°. Les foyers de ces chaudières sont doubles, à chargement et décrassage automatiques, système Bennis.

Les salles des machines, au nombre de deux, comportent chacune deux groupes électrogènes composés chacun d'un moteur à vapeur horizontal compound tandem à deux cylindres, d'une puissance de 650 ch, actionnant directement une dynamo à courant continu, à excitation compound, de 400 kw fournissant le courant à la tension de 250 volts, la vitesse angulaire étant de 125 t : m.

Dans la première salle des machines, on a prévu l'installation d'un groupe convertisseur pour le cas où l'usine serait ultérieurement reliée à un secteur lui fournissant du courant alternatif. Dans la deuxième salle, on a installé un groupe moteur-survolteur utilisé pour la charge d'une batterie d'accumulateurs. Cette batterie se compose de 126 éléments fournis par la Société Tudor; elle

a une capacité de 2700 ampères-heure au régime de décharge en 1 heure et de 5390 ampères heure au régime de décharge en 10 heures.

Toute la canalisation de l'usine est aérienne et les feeders et les conducteurs sont montés sur des pylones en treillis. Les feeders sont dédoublés et pénètrent dans chacune des deux salles de machines afin de pouvoir être reliés à volonté à l'une ou l'autre des deux séries de barres omnibus et même aux deux à la fois.

⁂

Le profeseur J.-H. Poynting, de l'Université de Birmingham, a rendu compte, le jeudi 31 mars, dans une brillante conférence, des résultats de quelques expériences sur la pression de la lumière.

Le vendredi 1er avril, M. le docteur W. Nernst, de l'Université de Berlin, a parlé des chaleurs spécifiques aux températures très basses et du développement de la thermodynamique.

⁂

Quant à l'Exposition, elle avait attiré de nombreux visiteurs et présentait un réel intérêt.

Le courant continu fourni aux exposants était produit par un groupe électrogène à pétrole de 25 ch de la Société anonyme des anciens établissements Panhard et Levassor et distribué par une batterie d'accumulateurs Dinin.

L'éclairage de la porte d'entrée, des vestibules, de l'escalier et des salles était assuré par des lampes à arc sans mécanisme, du type « Conta », exposées par MM. H. Picard et frères (1), par des lampes à arc Beck, exposées par M. C. Aubert, par des lampes à arc-flamme du type « Astra », exposées par la Société des lampes Volta-Cibié et, enfin, par des perles électriques Weissmann et une lampe Fix-Far, exposées par la Compagnie française des perles électriques Weissmann.

⁂

De nombreux instruments de mesure électrique étaient exposés par les principaux constructeurs. Nous citerons particulièrement les nouveaux modèles d'oscillographes et d'enregistreurs photographiques de M. A. Blondel; les nouveaux appareils à deux aiguilles du système Ferrié-Carpentier; les instruments exposés par MM. Chauvin et Arnoux; ceux de la Compagnie pour la fabrication des compteurs et matériel d'usines à gaz; ceux de la maison Hartmann et Braun, exposés par M. Richard Heller; la balance électrostatique et l'électromètre de M. Maclès, exposés par M. Pellin; les appareils spéciaux de mesure pour radiothérapie et radiographie, exposés par MM. Radiguet et Massiot; les instruments exposés par M. Jules Richard; ceux présentés par la maison Rousselle et Tournaire (système Siemens et Halske); le dispositif de M. Chéneveau pour la mesure de l'intensité d'un champ magnétique, exposé par la Société Centrale de produits chimiques; l'électromètre de M. Hurmuzesku pour mesures de radioactivité, présenté par M. J. Thurneyssen, etc.

(1) Voir la description de cette lampe, *Electricien*, tome XXXVIII, 1909, p. 369.

⁂

L'appareillage électrique a été l'objet, dans ces derniers temps, de perfectionnements notables. Nous citerons notamment les calibres étudiés par M. Zetter pour la vérification des dimensions des culots de lampes à incandescence et des douilles de support pour ces lampes, ainsi que les échantillons d'*ébénite*, bois durci en bâtons et en planches, exposés par la Société « Appareillage électrique Grivolas »; l'interrupteur Bosquain pour courants alternatifs, construit par les ateliers E. Ducretet; une série d'appareils exposés par M. Gabreau, comprenant un limiteur de fin de charge et de décharge automatique pour batteries d'accumulateurs, de nouveaux modèles de conjoncteurs-disjoncteurs pour charge de batteries d'accumulateurs et mise en parallèle de génératrices, des conjoncteurs-disjoncteurs et appareils de réglage automatique pour l'éclairage électrique des trains et tramways et un groupe complet auto-régulateur pour production d'énergie électrique par moteurs rotatifs à vitesses très variables (moulins à vent, turbines atmosphériques, etc.); un interrupteur à haute tension avec déclenchement automatique à maximum, un contrôleur-interrupteur, un parafoudre à jet d'eau, etc., exposés par M. Richard Heller, et, enfin, le régulateur automatique de M. Routin, exposé par la Société industrielle des téléphones, et s'appliquant aux opérations suivantes : réglage électromécanique des groupes électrogènes, réglage de la tension des groupes électrogènes, compoundage et hypercompoundage, réglage de la tension à l'extrémité des feeders par survolteur-dévolteur, réglage de la vitesse pour machines quelconques, réglage de la puissance pour

moteurs, réglage de l'intensité pour fours électriques, etc. (1).

*
* *

Dans le domaine de la télégraphie et de la téléphonie avec ou sans fil, il convient de citer tout d'abord les appareils multiplex de MM. Mercadier et Magunna qui vont être mis prochainement en service sur la ligne télégraphique Paris-Lyon, ainsi que le relais monophonique et l'électrodiapason des mêmes inventeurs.

M. Louis Ancel avait exposé de nombreux appareils de son système, notamment une bobine intensive, de 25 cm d'étincelle, avec rupteur extra-rapide sur la bobine, et dispositif permettant aussi le fonctionnement avec un interrupteur à gaz, donnant une étincelle-chenille de 25 cm, avec une consommation très réduite, directement sur 110 volts; un interrupteur à gaz avec moteur électrique 110 volts à courant continu, actionnant ladite bobine; un petit interrupteur à gaz simplifié, actionnant une petite bobine de 10 cm d'étincelle et fonctionnant avec accumulateurs; de nouveaux récepteurs à sélénium extrasensibles et sans inertie, forme plate et forme cylindrique, dans le vide, pour téléphonie sans fil et transmission des images à distance; un petit matériel de téléphonie sans fil de démonstration pour écoles et conférences; de nouveaux détecteurs électrolytiques pour télégraphie et téléphonie sans fil.

MM. Ducretet et Roger avaient exposé le radiogoniomètre de Bellini et Tosi (2) pour télégraphie sans fil par ondes dirigées; un appareil à arcs multiples pour la production des oscillations électriques continues; un nouveau détecteur d'ondes à contacts solides; des téléphones haut-parleurs; une cloche électrique sous-marine et un microphone sous-marin; l'appareil de M. le baron d'Ivry, dispositif de commande de signaux à distance; un poste téléphonique militaire pour sentinelles et patrouilles, etc. — M. J. Carpentier présentait un poste récepteur de télégraphie sans fil pour signaux horaires et longitudes; un éclateur tournant, système Perrié; des appareils de télégraphie sans fil de la Compagnie générale radiotélégraphique; de nouveaux appareils de transmission pour télégraphe Baudot avec clavier de machine à écrire et, enfin, un poste d'émission de télégraphie sans fil, exposé par M. G. Gaiffe.

*
* *

Dans le domaine de l'éclairage électrique nous citerons la lampe à arc Régina d'atelier pour photographie à la lumière artificielle; la lampe à arc automatique pour projection de M. A. Blondel; l'arc à mercure en quartz sans électrodes, exposé par M. G. Berlemont; la lampe à vapeur d'amalgame, exposée par les établissements Poulenc frères; un indicateur des débits comparatifs des lampes à incandescence, exposé par M. Jules Richard; les lampes en quartz pour rayons ultraviolets, exposées par la Société Westinghouse.

*
* *

Un certain nombre de transformateurs étaient exposés.

MM. Ropiquet, Soulier et Roycourt présentaient un dispositif utilisant les deux alternances du courant alternatif simple pour l'alimentation des bobines d'induction.

MM. Roycourt et Soulier exposaient un redresseur à jet de mercure fournissant 40 à 50 ampères sous 110 volts pour l'alimentation des appareils utilisant habituellement le courant continu : charge d'accumulateurs, moteurs, lampes à arc.

*
* *

M. Alfred Dinin avait exposé différents modèles d'accumulateurs de son système.

*
* *

M. R. Paillard présentait de petits accumulateurs pour laboratoires de recherches physiques, modèle « type plaques jumelles » et un modèle monté en batterie d'une capacité de 2,5 ampères-heures, absolument réduit comme dimensions et poids et parfaitement étanche, permettant un transport facile.

*
* *

M. J.-H. Russenberger exposait un accumulateur électrique de grande puissance.

*
* *

Un certain nombre d'appareils pour applications diverses figuraient également à cette exposition. Nous citerons les suivants :

Radioscope de M. Szilard pour la mesure de la radioactivité, des rayons X et des rayons ultraviolets; nouvelle machine électrostatique à grand débit de Wommelsdorf; appareil de M. Billon-Daguerre pour la stérilisation par les rayons hyperultraviolets; appareil du docteur E.-J. Durand, à champ variable, pour applications galvaniques;

(1) Voir l'*Electricien*, n° 1000, 26 février 1910, p. 129.
(2) Voir sa description, *Electricien*, n° 1003, 19 mars 1910, p. 179.

radioactivimètre de Fabre; nouvelle bobine d'induction à grand débit, modèle vertical; interrupteur à gaz à jet de mercure; perméamètre Drysdale. Ces différents appareils figuraient dans l'exposition de MM. Ducretet et Roger.

Appareils de démonstration des phénomènes électromagnétiques présentés par M. A. Aubert.

Pompe à mercure rapide de M. Moulin, exposée par M. G. Berlemont.

Pyromètres à pivots pour couples Le Chatelier, exposés par M. J. Carpentier.

Fours électriques de laboratoire, exposés par les établissements Poulenc, frères.

Nouveau spectrophotomètre de M. Ch. Féry.

Crédence radiologique, exposée par M. G. Gaiffe.

Appareils de laboratoire à chauffage par l'électricité, exposés par M. G. Goisot.

Voltamètre d'après Hoffmann et appareil de Thomson pour démontrer la répulsion exercée par les masses métalliques se trouvant dans un champ magnétique puissant produit par un courant alternatif, exposés par M. Richard Heller.

Appareils pour la stérilisation de l'eau par la lumière ultra-violette, exposés par M. Th. Nogier.

Appareils d'électricité médicale et d'enseignement de la physique (appareils Chassagny), exposés par MM. Radiguet et Massiot.

Ventilateur à ozone fonctionnant sur courant alternatif, exposé par la maison Rousselle et Tournaire.

Appareils de radiologie et de haute fréquence pour usages médicaux, exposés par M. Ropiquet.

Meuble universel pour électrothérapie, à couplage automatique, fonctionnant avec du courant alternatif simple, exposé par M. Roycourt.

Appareils de démonstration et d'enseignement de l'électrotechnique, exposés par la Société centrale de produits chimiques.

Appareils divers de stérilisation par les rayons ultra-violets, exposés par la Société Westinghouse-Cooper Hewitt.

Divers appareils de radioactivité, exposés par M. J. Thurneyssen.

Piles hygro-mécaniques et dynaphor, exposés par M. Wilh-Keil.

Nouveau modèle de bobine d'induction, protecteur d'ampoule, ampoules et interrupteur électrolytique, exposés par MM. W. Waston et fils.

***

Comme on peut s'en rendre compte par cette rapide nomenclature, l'exposition de 1910 présentait un grand intérêt pour les électriciens. Aussi, nous nous proposons de décrire ultérieurement, dans une série d'articles, les principaux appareils qui y figuraient.

DE KERMOND.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

APPLICATIONS DIVERSES

Application du carbure de calcium.

On emploie beaucoup, en Australie, un aspergeur (sprayer) à carbure de calcium, formé de deux cylindres, l'un servant pour la fabrication de l'acétylène (sous une pression de 14 kg par centimètre carré), l'autre contenant le liquide à pulvériser, lequel peut être des liquides désinfectants, des couleurs, etc. Ces appareils ont été mis en service il y a cinq ans et plus de 500 sont aujourd'hui en usage.

(Faraday Society.)

ÉLECTROCHIMIE

Analyse électrolytique des métaux.

MM. le Dr F. Mollwo Perkin et W. E. Hughes, ont présenté un mémoire sur la meilleure forme d'appareil à employer pour faire rapidement des analyses de métaux.

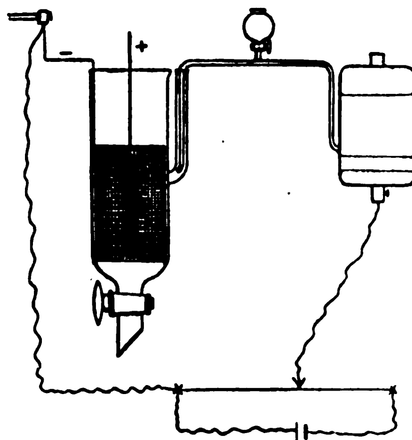


Fig. 170.

La figure 170 représente la forme à laquelle ces expérimentateurs se sont arrêtés après nombreux essais.

L'anode est constituée par une spirale enroulée serrée en fil de platine iridié; cette anode tourne à grande vitesse à l'intérieur de la cathode cylindrique faite en toile très fine de platine. Le récipient est cylindrique, se continuant par un tube fermé par un robinet : cette forme permet l'évacuation du liquide et le lavage facile de la cathode.

Avec un tel appareil, on peut employer de grandes densités de courant et faire, en dix à quinze minutes, des déterminations avec la plus grande exactitude.

La figure schématique montre le dispositif employé pour faire les déterminations électriques.

(Extrait des comptes-rendus de la Faraday Society.)

A. B.

Le procédé de galvanisation Rosenberg.

M. A. Rosenberg a récemment soumis à la Société royale des Arts de Londres un nouveau procédé très simple permettant de revêtir galvaniquement les objets métalliques de minces couches d'autres métaux. La *Zeitschrift für Schwachstromtechnik* donne à ce sujet les détails suivants :

Le procédé en question n'exige aucune source de courant extérieure; tout le monde peut l'appliquer en observant quelques petites précautions.

Avec le système jusqu'ici employé, quand on veut, par exemple, argenter une plaque de cuivre, on plonge la plaque, en même temps qu'une pièce de zinc, dans la solution d'un sel d'argent. Il se produit alors un courant électrique qui dissout le zinc et précipite l'argent sur la plaque de cuivre.

Dans le procédé de M. Rosenberg, le zinc est remplacé par une poudre très fine mélangée à un sel métallique dont le métal est moins électropositif que le métal qu'il s'agit de précipiter. Au lieu d'utiliser un sel métallique, on peut employer le métal moins électropositif sous forme d'une fine poudre, puis on ajoute aux deux poudres du sulfate d'ammonium ou un autre sel d'ammonium. On humecte avec de l'eau le mélange pulvérisé ainsi constitué et on l'applique, avec un morceau de drap ou avec une brosse, sur la surface qu'il s'agit de galvaniser.

Le métal positif en poudre, d'après ce qu'affirme l'inventeur, agit comme un nombre infini d'anodes qui se dissolvent et éliminent le métal moins positif. Naturellement le métal à précipiter doit d'abord former un sel, puis entrer en dissolution pour être enfin séparé.

Dans le procédé de galvanisation ordinaire, il faut décaper au préalable avec le plus grand soin la surface qu'il s'agit de revêtir d'une enveloppe métallique. Avec la poudre Rosenberg, dite *galvanite*, le décapage devient inutile, car cette poudre, au moment même où elle est appliquée, enlève les impuretés. L'inventeur, au cours de sa conférence, a argenté une pièce de 1 penny oxydée; il a en outre nickelé un tube en laiton, argenté un tube en cuivre et recouvert de cadmium un tube en fer. Les couches obtenues étaient sans doute assez minces, mais il faut remarquer que l'opération n'a absorbé, chaque fois, que quelques minutes. D'ailleurs, on peut précipiter plusieurs couches successives sur un même objet et ainsi accroître l'épaisseur de l'enveloppe. L'aluminium, suivant M. Rosenberg, peut être ainsi recouvert d'enveloppes métalliques, ce qui rend possible la soudure de deux surfaces d'aluminium.

Jusqu'ici l'inventeur n'a préparé des poudres que pour argenter, nickeler et zinguer. La poudre pour le nickelage contient 2 parties de magnésium pulvérisé et 20 parties de nickel et de sulfate d'ammonium également pulvérisés; celle destinée au zingage, 15 parties de zinc pulvérisé, 5 parties de sulfate d'ammonium, 1 de magnésium, 10 de chaux et 2,5 de lardite.

S'il est vraiment pratique, ajoute la revue allemande, ce procédé permettra tout au moins de régénérer d'une façon rapide et commode la couche de nickel appliquée sur les roues de bicyclettes ou la couche d'argent recouvrant les couverts en ruolz. — G.

FORCE MOTRICE

Utilisation électrique du mouvement ondulatoire des eaux de la mer.

L'Elettricità signale une intéressante conférence faite récemment à Venise par M. A. Rovelli, colonel d'état-major de l'armée italienne, à propos d'expériences réalisées par le conférencier lui même, sur les côtes de Ligurie, expériences qui lui ont permis d'établir la théorie complète du mouvement ondulatoire des eaux de la mer, ainsi que de construire un appareil rendant industriellement possible l'utilisation de ce mouvement.

L'appareil du colonel Rovelli, d'après les explications de notre confrère italien, consiste essentiellement en une plateforme inclinée dont la partie antérieure pivote sur un chariot de support que l'on fait glisser sur des rails fixés à la rive et au fond de la mer; la partie postérieure de la même plateforme est reliée à un dispositif convenable de transformation de l'énergie. Le moteur marin ainsi formé serait analogue au moteur à vent, lequel fonctionne immergé, lui aussi, dans l'élément dont il transforme le choc en énergie mécanique, en utilisant à cet effet la différence de pression produite entre ses deux faces. Une partie de la plateforme, déterminée par le calcul, est immergée dans la mer de manière que son

extrémité repose sur le fond. Lorsque la vague remonte la plateforme, cette dernière, obéissant à l'action de la masse liquide en mouvement sur sa surface, s'abaisse, puis, sous l'effort des ressorts d'équilibre qui se détendent, elle reprend sa position élevée primitive ou son potentiel de travail dès que la vague se retire. Ce mouvement oscillatoire autour du point de pivotage s'accomplit un certain nombre de fois par minute, jusqu'à 16, lorsque les vagues sont courtes, pour tomber à un minimum de 5 à 6 oscillations, quand la mer est agitée par une tempête. Sur les côtes liguriennes, la mer présente un mouvement propice durant environ 240 jours dans l'année, avec des vagues d'une hauteur variant entre 0,50 et 3 m.

Grâce à un pareil moteur, on pourrait obtenir, sur des plages de profondeur moyenne, 42 ch effectifs par mètre courant de plateforme. Naturellement, les stations centrales utilisant le moteur Rovelli devraient en même temps disposer d'une réserve à vapeur pour produire du courant durant les périodes de calme, ainsi que de batteries d'accumulateurs appropriées.

M. Rovelli estime que les frais d'installation, y compris la réserve à vapeur et l'accumulateur, reviendraient à une somme de 600 à 1000 fr par cheval effectif, selon le nombre d'heures de travail quotidien exigé de l'usine. Il estime, en outre, que le cheval-an, fourni par le moteur marin, reviendrait à moins de 100 fr. Enfin, l'inventeur espère que, quand son appareil aura été mis définitivement au point, — ce qui sera une conséquence de l'exploitation industrielle effectuée sur une grande échelle, — on en pourra tirer des résultats économiques d'une très haute valeur. — G.

Organisation économique des turbines à vapeur dans une station génératrice.

Devant la section de Glasgow des ingénieurs électriciens, M. R. Neilson a examiné la question du vide le plus économique dans les stations électriques employant des turbines à vapeur et des tours de refroidissement. Il montre que le problème est compliqué lorsque l'on considère l'ensemble d'une nouvelle station ou l'extension d'une station déjà existante et que, pour le résoudre, il convient de déterminer les parties du matériel qui seront affectées par le premier prix d'établissement et quels seront les frais annuels occasionnés. Il démontre que la seule partie du matériel affecté par le prix d'installation et que l'on puisse prendre pratiquement en considération est la chaudière et l'appareil de condensation: dans les charges annuelles, il comprend le combustible, la dépréciation, l'entretien, etc., de ce même matériel, chaudière et condenseur.

M. Neilson prend comme type dans son étude une station comportant trois groupes turbo-alternateurs de 3000 kw chacun, mais capable de supporter une surcharge considérable; il suppose les chaudières tubulaires avec condenseurs à surface et auxiliaires actionnés électriquement. Il donne, dans des tables détaillées et des courbes, les résultats de ses calculs et de ses études et il exprime l'espoir que son travail pourra être utile comme point de départ à des recherches ultérieures analogues dans tel ou tel cas particulier. — A.-H. Bridge.

MOTEURS

Les appareils de levage à commande électrique.

Dans la séance du 4 mars 1910 de la Société des ingénieurs civils de France, M. Dehenne a fait une communication intéressante sur cette question.

M. G. Dehenne, abordant quelques considérations générales, commence par constater que peu de communications faites à la Société sont relatives à la commande électrique des appareils de levage.

Le sujet est vaste et ne saurait tenir dans le cadre d'un seule communication : les ascenseurs électriques et les machines d'extraction électriques de mines, pour ne citer que ces deux classes d'appareils, peuvent donner matière à des études intéressantes et étendues qui seront certainement présentées ultérieurement soit par lui-même, soit par des collègues mieux qualifiés.

Il se bornera cette fois à des généralités constituant une sorte d'introduction à cette série d'études détaillées.

De toutes les formes de l'énergie susceptibles d'être distribuées, c'est l'énergie électrique qui offre le maximum d'avantages; c'est le moteur électrique qui présente le maximum de qualités.

Il ne peut y avoir désaccord à ce sujet.

Par contre, il est permis de se demander si cette supériorité de l'électricité est aussi évidente en ce qui concerne les frais de premier établissement et d'exploitation.

La question n'est pas aisée à trancher *a priori*, en raison de la difficulté réelle qu'on rencontre quand il s'agit d'obtenir des constructeurs et des industriels des renseignements de prix. C'est la raison pour laquelle cet élément d'appréciation, qui est cependant capital, est rarement mis en relief, soit dans les ouvrages estimés qui ont été publiés sur les appareils de levage, soit dans les articles généralement bien documentés, à d'autres égards, de nombreuses publications périodiques techniques.

C'est moins une critique qu'il formule qu'un desideratum qu'il exprime.

Les progrès des applications de l'électricité à la commande des appareils de levage sont corollaires des progrès du transport et de la distribution de l'énergie électrique.

M. Dehenne fait un rapide historique de ces progrès depuis 1873, date où l'éminent collègue qui vient de mourir, Hippolyte Fontaine, mit en lumière la réversibilité des machines dynamo-électriques, et 1876, date de la première application de l'électricité à un appareil de levage, jusqu'à l'époque actuelle où l'importance des applications, quelque prodigieuse qu'elle soit, est loin d'avoir encore atteint le développement qu'on est en droit d'envisager.

M. Dehenne divise les appareils de levage, susceptibles d'être actionnés électriquement, en trois catégories principales :

Première catégorie. — La charge se meut dans une seule direction, suivant un axe vertical ou incliné (ascenseurs, machines d'extraction, norias, plans inclinés, etc.).

Deuxième catégorie. — La charge est animée de deux mouvements, l'un dans le sens vertical, l'autre de giration autour d'un axe : c'est le cas des grues. Les grues mobiles ont bien également un mouvement de translation, mais il est assez rare qu'on l'utilise pour transborder la charge.

Troisième catégorie. — La charge est animée de trois mouvements : déplacement vertical, déplacement longitudinal (dit de translation), déplacement transversal (dit de direction) : c'est le cas des ponts roulants transbordeurs prenant point d'appui soit sur des voies aériennes, soit, par l'intermédiaire de palées, sur des voies au niveau du sol.

Il existe des catégories bâtardes : certaines grues n'ont, en effet, de mouvement de la charge que dans un plan vertical et certains ponts sont fixes et ne transbordent que dans un seul sens.

Le treuil est l'organe commun à ces diverses catégories.

M. Dehenne montre, à l'aide d'une série de projections de treuils électriques, d'ascenseurs, de monte-charges, de machine d'extraction, de pont roulant, etc., quels en sont les organes caractéristiques : électro-moteur, réducteur de vitesse à vis ou à engrenages, frein électro-magnétique ou à main, tambour ou barbotin, câble ou chaîne. Il attire l'attention sur l'emploi, qui se généralise de plus en plus, comme organe réducteur de vitesse, de la vis sans fin du type dit « globique ».

Les câbles métalliques tendent à se substituer aux chaînes, en raison des progrès réalisés dans leur fabrication et de l'augmentation progressive des vitesses des charges manutentionnées.

Les appareils de manœuvre sont le complément indispensable de toute adaptation d'électro-moteurs aux engins à actionner; leur rôle est prépondérant.

Au fur et à mesure du développement des applications, on constate une tendance très marquée à les unifier et à les simplifier.

On peut les diviser en deux classes principales : les « combinateurs » et « les contacteurs ».

Le prototype des combinateurs est l'appareil de manœuvre, dénommé souvent « contrôleur », qu'on voit sous la main de tous les wattmen de tramways électriques.

Les combinaisons ayant pour but d'effectuer la mise en marche progressive, le réglage de vitesse et, au besoin, le freinage électrique des moteurs sont obtenus au moyen de frotteurs métalliques convenablement disposés sur une surface cylindrique dont l'axe porte une manette.

A des plots fixés parallèlement aux génératrices du cylindre aboutissent les connexions de l'appareil avec la ligne, l'électro-moteur et le rhéostat de réglage.

En faisant passer successivement les frotteurs mobiles sur des lames flexibles connectées avec les plots fixes, on réalise les *desiderata* des schémas les plus variés.

Les contacteurs établissent la continuité des circuits non plus par frottements entre parties fixes et mobiles, mais par simple juxtaposition des contacts mobiles contre les contacts fixes. Cette juxtaposition est produite soit directement à la main, en agissant sur un levier, soit par l'intermédiaire d'un électro-aimant excité à distance, d'où le nom de contacteurs à relais magnétiques qui leur est donné dans ce cas.

Une série de projections montre des contacteurs à main et des contacteurs électro-magnétiques isolés ou groupés sur panneaux.

M. Dehenne fait ressortir la facilité que donnent les appareils de ce type pour obtenir des manœuvres de grande précision en procédant par mouvements de pointage : chaque mouvement de pointage correspond à un déplacement d'une fraction de tour de l'électro-moteur et, par conséquent, à un déplacement infinitésimal de la charge, même avec les engins marchant normalement à grande allure.

Les contacteurs à relais électro-magnétiques permettent le démarrage progressif automatique de la charge qui est ainsi rendu indépendant du du plus ou moins de doigté de l'homme préposé aux manœuvres.

La rapidité avec laquelle s'effectuent les établissements et rupture de circuits et l'emploi de souffleurs magnétiques d'étincelles permettent d'opérer des quantités considérables de manœuvres (souvent plus de 50 000) sans qu'il soit nécessaire de procéder à aucun remplacement ou même à un réglage de pièce de contact.

Le courant d'excitation des relais électro-magnétiques n'est guère plus important que celui qui correspond à l'alimentation d'une lampe à incandescence.

M. Dehenne, après avoir dit quelques mots des ascenceurs, décrit ensuite, en s'aidant de nombreuses projections, un certain nombre de spécimens d'appareils de chacune des trois catégories

dans lesquelles il a classé les appareils de levage actionnés électriquement :

Machines d'extraction, en particulier celle établie, par la Société alsacienne, pour les mines de Béthune; batterie de 12 monte-charges installée par la maison Sautter-Harlé à l'Hôtel des Postes de Paris; monte-charges pour le service des munitions et l'évacuation des escarbilles à bord des navires de guerre, etc.

Grues diverses, parmi lesquelles quelques types bien étudiés par MM. Farcot frères pour les magasins du port de Paris-Austerlitz et pour les quais des ports de Nantes et de Nice.

M. Dehenne rappelle les péripéties de la lutte longue et ardente entre l'électricité d'une part, la vapeur et surtout l'hydraulique, d'autre part, pour la commande des grues de quais des ports maritimes, lutte qui s'est terminée à l'avantage de l'électricité.

En ce qui concerne les ponts roulants mécaniques, il fait ressortir qu'on ne conçoit plus guère d'autre mode de commande que la commande électrique, mais il constate, en passant, la tendance fâcheuse de nombre de constructeurs, incités par une concurrence de plus en plus âpre, à établir les mécanismes des ponts roulants électriques et surtout leurs charpentes trop économiquement et partant trop légèrement. Les charpentes n'ont pas seulement à résister statiquement, mais elles ne doivent pas travailler à des taux exagérés au moment de démarrages plus ou moins brusques; les démarrages brusques peuvent parfois occasionner des suppléments d'efforts de l'ordre de grandeur de ceux dus aux charges proprement dites.

Une autre tendance, qu'il faut approuver, est, à l'exemple de ce qui se pratique depuis longtemps en Amérique, d'abandonner les anciens errements et d'augmenter les vitesses des ponts. Il faut cependant se garder des exagérations, procéder rationnellement et ne pas traiter un pont destiné à desservir un atelier de mécanique, à mettre des pièces en pointes sur un tour ou à faire le service d'une fonderie, de la même manière qu'un pont servant à la manutention des produits fabriqués dans les pares de classement des usines métallurgiques.

Au cours de quelques projections de ponts roulants, il signale une particularité du dispositif de manœuvre de ponts installés aux ateliers Harlé et Cie et au dépôt du Champ-de-Mars des Chemins de fer de l'Etat (manœuvre du sol au moyen d'un manipulateur actionnant à distance des contacteurs à relais magnétiques).

M. Dehenne cite enfin quelques chiffres concernant les consommations de courant et les vitesses les plus usuelles des divers types d'appareils de levage.

Il conclut en résumant les raisons qui expliquent la faveur dont bénéficient déjà et dont doivent bénéficier encore plus dans l'avenir les appareils de levage à commande électrique. La principale de ces raisons réside, à son sens, dans la facilité avec laquelle on transporte et on distribue maintenant partout l'énergie électrique. Il formule enfin quelques règles générales à observer pour obtenir encore plus de perfection dans l'adaptation de l'électricité aux engins à actionner.

Bibliographie

Coup d'œil d'ensemble sur la physique moderne. *La matière, l'éther, l'électricité*, par Henri-Jacques Proumen, ingénieur. Deux volumes, format 18 × 12 cm. Tome I de 270 pages, avec figures, et tome II de 302 pages, avec figures. Prix des deux volumes : 6 francs. (Paris, H. Desforges, éditeur).

Dans cet ouvrage, l'auteur a voulu présenter au lecteur une idée générale, concise et suffisamment complète des grandes théories admises à l'heure actuelle dans l'étude de la physique.

Il s'est surtout attaché à faire saisir l'enchainement des faits, afin de mettre le lecteur en garde contre les idées de scepticisme ou de prosélytisme qui règnent malheureusement dans beaucoup d'esprits.

Dans le premier volume sont étudiés les sujets suivants : le pondérable et l'impondérable; la théorie atomique, la loi de Newton, la masse, la chaleur, la lumière, l'électricité, les ondes électromagnétiques, la télégraphie sans fil, l'électrolyse, les rayons cathodiques et les rayons X.

Dans le second, l'auteur traite du radium et des corps radio-actifs, de l'hypothèse des électrons, de la radioactivité provoquée, de la dématérialisation de la matière, de la transmutation des corps simples et termine par des réflexions sur la nature intime de la matière et de l'électricité.

Ecrit dans un langage accessible à tous les esprits cultivés, ce livre s'adresse au public instruit, désireux de suivre les progrès de la science et de suivre son évolution.

Production électrique de l'ozone et applications à l'industrie, l'hygiène, la thérapeutique, par Etienne Douzal, ingénieur. Un volume, format 28 × 19 cm, de XVI-116 pages, avec figures. Prix 15 francs (Paris, Ch. Béranger, éditeur).

L'auteur nous présente dans cette monographie, une étude des plus intéressantes d'un sujet qu'il connaît

admirablement, c'est dire qu'elle contient des renseignements exacts et précis.

Dans un premier chapitre, il nous expose avec la plus grande clarté des considérations générales sur l'ozone, indispensables pour suivre l'auteur dans son étude.

Le chapitre II décrit les différents procédés actuellement utilisés pour produire l'ozone.

Dans le chapitre III, M. Douzal nous fait connaître les applications industrielles de l'ozone à la préparation des produits chimiques, au vieillissement des alcools, eaux-de-vie et vins, à la vinaigrerie, à la brasserie, à la fabrication du cidre, à la sucrerie, au blanchiment, à l'amidonnerie, à l'oxydation des huiles siccatives et à la fabrication des vernis, des laques et dégras, à la chamoiserie, à la fabrication des matières colorantes et des parfums.

En ce qui concerne les applications de l'ozone à l'hygiène, la plus importante est, sans contredit, la stérilisation de l'eau. L'auteur nous décrit les appareils de son système et termine par l'application de son appareil à la stérilisation du lait.

Enfin, dans le chapitre V et dernier, M. Douzal nous expose les applications thérapeutiques de l'ozone au traitement de la phtisie-tuberculose, de la coqueluche, de l'anémie, de la chloro-anémie, ainsi qu'aux pansements.

Ecrit par un spécialiste, ce travail contient des renseignements qui intéresseront particulièrement ceux qui, à un titre quelconque, ont à faire usage de l'ozone et notamment les municipalités qui doivent avoir le souci de procurer aux habitants de l'eau stérilisée.

-oo-

Notions fondamentales sur la télégraphie envisagée dans son développement, son état actuel et ses derniers progrès (du Breguet au Pollak et Virag et aux téléphotographes), par Albert Turpain. Un volume, format 25 × 16 cm, de 180 pages, avec 122 figures. Prix : 5 francs (Paris, librairie Gauthier-Villars).

Depuis que les dispositifs multiples Baudot ont transformé la télégraphie, des appareils encore plus rapides bien que fort pratiques, tels que le télégraphe Pollak et Virag, se proposent la conquête de nos lignes d'intercommunication. Enfin, la si rapide et si nombreuse éclosion des téléphotographes solutionne également le problème télégraphique.

Il était dès lors intéressant de rattacher ces tout récents et très rapides progrès de la télégraphie aux procédés anciens ou déjà d'un usage courant. L'ouvrage de M. Turpain réalise cet exposé total de la télégraphie en un style clair et précis. L'auteur qui, d'ailleurs, a appartenu plusieurs années à l'Administration des télégraphes, joint une grande compétence technique à sa compétence scientifique. Aussi doit-on lui savoir gré d'avoir exposé aussi complètement la télégraphie et ses procédés divers en moins de 175 pages sans avoir aucunement sacrifié ni la rigueur, ni la clarté.

Cet ouvage constitue la rédaction de la question tel que M. Turpain la professa dans son Cours d'électricité industrielle de l'Université de Poitiers. L'auteur la divise en trois parties : 1° *Télégraphie simple*, où se trouvent : les principes du télégraphe électrique, la propagation du courant sur une ligne, le Bréguet et le Morse et que termine la télégraphie militaire. 2° *Télégraphie rapide* : Les télégraphes automatiques avec le Wheatstone et imprimeurs avec le Hughes exposent une première solution; la deuxième est celle des télégraphes multiples. Le Baudot s'y trouve décrit dans tous ses détails; l'exposé du premier type de combinateur montrant la genèse du combinateur simplifié actuel rend des plus faciles la compréhension de ce délicat organe du télégraphe Baudot. La troisième solution de la télégraphie rapide : multicommunicateurs à courants vibrés (P. Lacour, M. Mercadier) et à ondes électriques termine la deuxième partie. 3° *L'avenir de la télégraphie :* l'auteur y décrit les télégraphes extra-rapides (Pollak et Virag, etc.), les téléphotographes, et même l'électrotypographe, ce déconcertant automate qui permet la composition télégraphique d'un journal et son impression.

Avec ses 122 figures et ses 171 pages de texte, cet ouvrage constitue un exposé des plus complets et des plus faciles à lire de la télégraphie électrique depuis ses origines jusqu'aux dispositifs qui se disputent à l'heure actuelle la faveur des diverses administrations.

-oo-

Téléphonie. Du téléphone Bell aux multiples automatiques. *Essais sur les origines et le développement du téléphone*, par Albert Turpain. Un volume, format 25 × 16 cm, de 186 pages, avec 123 figures. Prix : 5 francs (Paris, librairie Gauthier-Villars).

De toutes les applications de l'électricité, il en est peu de curieuses et qui forcent une admiration étonnée à l'égal de la téléphonie. Par l'apparente complexité qu'il présentait, le problème du transport électrique de la parole ne tenta pas, dès l'abord, les efforts des savants qui pensèrent avoir à mieux connaître les qualités du son et leurs relations avec les particularités du mouvement sonore avant de songer à sa transformation et à son transport sous un mode électrique.

C'est l'histoire de la naissance et du développement industriel du téléphone avec ses phases diverses que l'auteur présente, laissant un peu de côté la description des nombreux transmetteurs et récepteurs dont les types se multiplièrent à l'infini. Il lui a paru suffisant d'indiquer d'une manière nette les principes expérimentaux sur lesquels reposent tout transmetteur et tout récepteur, et cet exposé servira de transition naturelle entre celui de la recherche du téléphone et celui de l'adaptation de ce merveilleux appareil aux besoins et aux exigences de la pratique.

-oo-

Fortschritte der Elektrotechnik [*Les Progrès de l'électrotechnique*], par le docteur Karl Strecker. — Année 1909, 2e fasc. Un volume, format 25 × 16 cm, pages 293 à 632. Prix : 10 mark (Berlin, J. Springer, éditeur).

Nouvelles

Le premier Congrès international des inventeurs se tiendra, du 13 au 19 juin 1910, à Rochester, dans l'Etat de New-Jersey (Etats-Unis). On y jettera les bases d'une Union internationale des inventeurs, en vue d'assurer la propriété industrielle et d'arriver à l'unification des législations sur les brevets.

***

Le projet de loi, relatif aux distinctions honorifiques à accorder à l'occasion des expositions de Londres, de Dublin et de Saragosse, a été adopté. Ce projet comporte dans l'Ordre de la Légion d'honneur 3 grands officiers, 6 commandeurs, 39 officiers et 146 chevaliers.

***

Le gouvernement français vient de nommer M. Pierre Baudin, sénateur, commissaire général de l'Exposition internationale de Buenos-Ayres. M. Jean Tannery a été désigné comme secrétaire général.

***

L'Université de Nancy pour l'exercice 1909-1910, compte pour l'Institut électrotechnique et mécanique, 368 étudiants, dont 120 Français et 248 étrangers. La période d'études est de trois années et d'une année préparatoire. Elle a délivré l'an dernier 32 diplômes d'ingénieur-électricien, dont 16 à des étudiants étrangers.

***

La station radiotélégraphique de Nauen (Allemagne) a réussi à communiquer avec un navire ancré devant les côtes du Cameroun. Malgré la distance de 6600 km, les communications n'ont rien laissé à désirer. Cette expérience avait pour but de préparer l'installation d'une station de télégraphie sans fil sur la route du Cameroun.

Renseignements industriels et financiers

Société toulousaine du Bazacle.

Législation : Société anonyme française en formation.

Siège social : Toulouse, quai Saint-Pierre, 10.

Siège administratif : Paris, rue Pillet-Will, 8.

Objet : I) L'acquisition des droits mobiliers et immobiliers appartenant soit à la société civile anonyme du moulin du Bazacle, existant depuis 1177, et constituée sous la forme civile anonyme, le 12 décembre 1876, soit à la société toulousaine d'électricité constituée en 1888, et dont l'apport va être ci-après effectué, et comprenant notamment une chute aménagée, diverses usines, ainsi qu'un réseau de transport et distribution d'énergie électrique.

L'exploitation desdites usines et réseau en vue de l'éclairage électrique et de la location de forces électriques dans la ville de Toulouse et les environs.

II) Et d'une manière plus générale :

L'exploitation et l'utilisation, sous toutes formes, de toutes chutes d'eau, de tous cours d'eau, leur captage, leur dérivation et leur aménagement, en vue de la création de l'énergie hydraulique.

La transformation de l'énergie hydraulique en énergie électrique, et l'utilisation de l'énergie électrique sous toutes ses formes et à toutes fins.

La création de l'énergie électrique par tous autres moyens et procédés.

La construction et l'établissement de tous réseaux, l'exécution de tous travaux et installations.

La recherche, l'obtention et l'exploitation de toutes concessions.

L'achat ou la prise en concession ou à bail de toutes eaux et de tous terrains pouvant contenir des eaux.

L'achat, la prise à bail, la construction et l'exploitation de toutes usines ou autres immeubles.

L'achat ou la location de toutes forces hydrauliques électriques ou de toutes forces généralement quelconques, et enfin, toutes entreprises et opérations mobilières et immobilières, financières, industrielles et commerciales, se rapportant à l'objet social.

III) La société pourra faire toutes ces opérations, soit seule, soit en participation, soit en association, sous quelque forme que ce soit, et elle pourra exploiter, soit par elle-même, soit par cession, location ou régie, soit par toutes autres manières sans aucune exception.

Durée : 99 années du jour de la constitution.

Capital social : 9 150 000 fr. représentés par 36 600 actions de 250 fr. chacune, divisées en 3 catégories, se composant, savoir : la première de 6480 actions, dites actions privilégiées série A portant les numéros 1 à 6480, actions, entièrement libérées, attribuées à la liquidation de la société civile anonyme du moulin du Bazacle. La deuxième de 26 120 actions dites actions privilégiées série B portant les numéros 1 à 26 120 dont : 1600 numéros 1 à 1600 à souscrire en numéraire et à libérer d'un quart à la souscription et 24 526, numéros 1601 à 20 126 entièrement libérées, attribuées à la société toulousaine d'électricité. Et la troisième de 4000 actions dites actions ordinaires portant les numéros 1 à 4000 entièrement libérées, attribuées à la société toulousaine d'électricité.

Apports : Il est fait apport à cette société :

I) Par les liquidateurs de la société civile anonyme du moulin du Bazacle, au capital de 540 000 fr., dont le siège est à Toulouse, au Bazacle, de tous les biens et droits de cette société, sans exception ni réserve, comprenant notamment :

Biens immeubles.

1° Un grand immeuble situé à Toulouse, quai Saint-Pierre, n° 10, et canal de Brienne; 2° un immeuble situé à Toulouse, descente du Bazacle; 3° un grand immeuble situé à Toulouse, quai Saint-Pierre, descente du Bazacle et Garonne; 4° un grand immeuble appelé le Grand Ramier, situé à Toulouse, entre la Garonne et le Canalet; 5° et tous les immeubles, par destination, pouvant se trouver dans les immeubles ci-dessus désignés.

Biens meubles.

1° Le mobilier se trouvant à Toulouse au siège social; 2° les espèces en caisse et en banque; 3° et les titres et valeurs en portefeuille.

II) Et par les représentants de la société toulousaine d'électricité, société au capital de 3 millions de francs, ayant son siège à Toulouse, quai Saint-Pierre, n° 10, de tous les biens et droits de cette société sans exception ni réserve, comprenant notamment :

Biens immeubles.

1° Une usine dite les Sept-Deniers, située à Toulouse lieu dit les Sept-Deniers, en bordure du canal latéral à la Garonne; 2° un immeuble dit Station Lafayette, situé à Toulouse, rue du Canal, n° 69; 3° un immeuble dit Station du Grand-Rond, situé à Toulouse, boulevard Armand-Leygue, sans numéro; 4° un immeuble dit Sous-Station, rue Suau, situé à Toulouse, rue Suau, sans numéro, quartier des Minimes; 5° un immeuble dit Sous-Station, rue Briquetterie, situé à Toulouse, rue de la Briquetterie, sans numéro, quartier Marengo; 6° un immeuble dit Sous-Station, rue Aqueduc, situé à Toulouse, rue de l'Aqueduc, n° 18 *bis*; 7° un immeuble dit Sous-Station, Montaudran, situé à Toulouse, rue Montaudran, n° 25; 8° un immeuble dit Sous-Station Saint-Cyprien, situé à Toulouse, route de Bayonne, n° 36; 9° une usine pour la production d'énergie électrique composée de divers bâtiments édifiés par la société toulousaine d'électricité, dans l'immeuble sis à Toulouse, 10, quai Saint-Pierre et dans l'immeuble du Grand-Ramier, tous deux propriété de la société civile anonyme du moulin du Bazacle et que cette dernière société a apporté ainsi qu'il est dit ci-dessus; 10° les machines, matériel et accumulateurs existant, tant dans les meubles ci-dessus désignés, que dans les locaux dont la société toulousaine d'électricité est locataire; 11° et les réseaux aérien et souterrain servant à la distribution de l'électricité et les installations de l'éclairage électrique.

Biens meubles.

1° L'établissement industriel et commercial de la société toulousaine d'électricité, exploité à Toulouse, quai Saint-Pierre, n° 10, comprenant la clientèle et l'achalandage, le droit pour le temps, en restant à courir à partir du 1er janvier 1910 : aux baux de divers locaux dépendant d'une maison sise à Toulouse, rue Saint-Antoine-du-T., n° 20; de divers autres locaux dépendant de la même maison; d'une remise dépendant d'une maison sise à Toulouse, boulevard de Strasbourg, n° 45; d'un local dépendant d'un immeuble sis à Toulouse, rue Peyras, n° 14, et d'une chartreuse se trouvant au fond d'un jardin, dans une propriété située à Toulouse, allées Lafayette, n° 55; le bénéfice de toutes négociations, traités, conventions, abonnements, marchés, pouvant être en cours; les droits et obligations résultant des accords pouvant exister avec tous fournisseurs, clients, administrations publiques, directeurs, contremaitres, agents ou représentants. 2° Le mobilier, le petit outillage, les approvisionnements, les appareils et le matériel en location chez les particuliers; 3° les espèces en caisse et en banque; 4° les loyers payés d'avance et les sommes versées à titre de dépôt ou de cautionnement; 5° les créances commerciales et effets à recevoir; 6° et les titres et valeurs en portefeuille.

Rémunération des apports. — Ces apports sont consentis moyennant : Premièrement, l'attribution à la société civile anonyme du moulin du Bazacle, de :

1° 6480 actions privilégiées, série A, de 250 fr chacune, entièrement libérées.

2° Une somme de 108 000 fr en espèces.

Deuxièmement, Et la prise en charge par cette nouvelle société du passif de la société civile anonyme du moulin du Bazacle s'élevant à 2 806 295 fr. 66.

Troisièmement, L'attribution à la Société toulousaine d'Electricité de :

1° 24 520 actions privilégiées, série B, de 250 fr chacune, entièrement libérées, et 4000 actions ordinaires de 250 fr chacune, entièrement libérées;

2° 8000 parts bénéficiaires;

3° Une somme de 60 000 fr en espèces.

Quatrièmement, Et la prise en charge par cette nouvelle société des 2000 obligations de 500 fr représentant un capital nominal de 1 000 000 de francs, montant de l'emprunt contracté en 1908 par la Société toulousaine d'Electricité.

Parts bénéficiaires. — Il est créé 8000 parts bénéficiaires, sans fixation de valeur nominale, toutes attribuées à la Société toulousaine d'Électricité.

Avantages. — Les administrateurs ont droit, en dehors des jetons de présence, à fixer par l'assemblée générale à 10 0/0 des bénéfices après prélèvement de 5 0/0 pour la réserve légale, d'un premier dividende de 5 1/2 0/0 aux actions privilégiées de la série A et de 5 0/0 aux actions privilégiées de la série B et aux actions ordinaires, et d'une somme de 100 000 fr aux parts bénéficiaires.

Modalité de convocation des assemblées. — Les assemblées générales ordinaires et extraordinaires se réunissent au siège social ou dans tout autre local indiqué par l'avis de convocation.

Elles sont convoquées par avis inséré vingt jours au moins avant la réunion pour l'assemblée générale ordinaire (délai réduit à dix jours en cas de deuxième convocation) et dix jours au moins avant la réunion pour les assemblées générales extraordinaires dans un des journaux d'annonces légales du siège social.

Bilan. — La société étant en voie de formation, il n'a pas encore été dressé de bilan.

Le fondateur,
Amédée Reille.
Paris, boulevard Latour-Maubourg, n° 10.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Ohmmètre, système Ferrié-Carpentier : J. Carpentier, 20, rue Delambre, à Paris.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

2e SÉRIE — TOME XXXIX N° 1008 23 Avril 1910

TRENTIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

SOMMAIRE

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 ET 49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 47 ET 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1910

ABONNEMENTS, 12 mois = FRANCE : 20 fr. — UNION POSTALE : 25 fr
Le numéro : 50 centimes.

Le système de téléphonie sans fil de M. Collins.

On sait qu'il est indispensable que les ondes destinées à rayonner l'énergie, dans la téléphonie sans fil, soient des ondes uniformes ou entretenues, l'expérience ayant montré que même avec des fréquences élevées des décharges à l'éclateur, les trains d'ondes amorties ne donnent pas, pour cette application, des résultats satisfaisants.



Fig. 171.

Différents moyens ont été préconisés pour réaliser la production de ces ondes entretenues; M. Fessenden, par exemple, a indiqué et mis en pratique l'emploi de générateurs mécaniques, dynamos-condensateurs ou alternateurs; M. Poulsen est parvenu à rendre possible l'utilisation de l'arc chantant de Thomson-Duddell; M. Wien a imaginé un procédé de montage permettant d'arriver au résultat voulu avec l'étincelle courte, etc.

De ces méthodes sont nés plusieurs procédés très intéressants, parmi lesquels ceux de M. von Lepel, de la Société Telefunken, de M. Majorana, de MM. Jeance et Colin, de M. Collins, etc.

On avait compté que, dans le domaine de la télégraphie sans fil, le système Poulsen permettrait d'arriver à une très grande simplification des appareils nécessaires; mais il n'en a pas été tout à fait ainsi; le procédé dont il s'agit est néanmoins adopté par l'armée allemande et il présente de sérieuses qualités.

Les perfectionnements apportés par les inventeurs qui l'ont amélioré n'ont d'ailleurs pu être que des perfectionnements de détail, importants, sans doute, mais n'en altérant point le principe.

Ils ont porté, principalement, sur le générateur d'ondes, l'arc, et ont eu pour objet d'augmenter la stabilité de celui-ci, question qui a particulièrement fait, en France, l'objet des recherches de

MM. Jeance et Colin, dont nous citions plus haut les noms.

Ces habiles expérimentateurs sont arrivés au résultat visé en faisant jaillir l'arc entre un très mince crayon de charbon et une électrode de cuivre, dans un milieu d'hydrocarbure choisi pour assurer exactement le renouvellement de la partie de l'électrode brûlée par le dépôt de carbone qui résulte de la décomposition dudit hydrocarbure.

M. Collins, qui s'occupe de la téléphonie sans fil depuis plusieurs années et qui a été l'un des premiers à obtenir dans cette voie des résultats satisfaisants, recourt, par contre, à l'emploi d'une lampe à arc rotative.

C'est cette lampe qui est la partie la plus originale du système, l'arc jaillissant entre deux électrodes de charbon en forme de disques et tournant en sens inverses l'une de l'autre.

Les disques sont montés dans ce but sur des pivots parallèles, dans le même plan, et ils sont mis en mouvement par un axe commun isolé, actionné à son tour par un petit moteur électrique; ils sont isolés l'un de l'autre au moyen de garnitures de mica et sont enfermés dans une boîte métallique au fond de laquelle est fixé le mécanisme d'actionnement.

La boîte est reliée à l'une des bornes du circuit et le support, isolé de la boîte, à l'autre borne; ils sont refroidis par un courant d'air ou par un courant d'hydrogène.

L'un des paliers de l'arbre est monté sur un manchon claveté qui permet de déplacer le porte-disque correspondant dans le sens longitudinal, en écartant ou en rapprochant le disque intéressé de l'autre et en modifiant ainsi la longueur de l'arc.

Celui-ci se produit dans le champ d'un fort électro-aimant, dont les pôles sont placés de part et d'autre de la boîte et munis de pièces polaires de fer doux pouvant être rapprochées ou écartées.

Le système d'arc à électrodes tournantes présente, vis-à-vis de celui à électrodes fixes, l'avantage d'une grande stabilité, les surfaces étant constamment renouvelées et l'usure en étant ainsi rendue régulière.

Avec les électrodes fixes, l'usure n'est jamais uniforme et il en résulte des irrégularités dans la fréquence des ondes produites et c'est ce qui a été cause, je pense, en grande partie, de la limitation des usages pratiques du procédé Poulsen dont il semblait qu'il y eût tant à attendre.

Les électrodes plates s'usent d'ailleurs moins rapidement ou, pour mieux dire, se raccourcissent moins sensiblement et le réglage ne doit être modifié que rarement.

La constance de fonctionnement ainsi réalisée est une qualité très importante et elle est inscrite au nombre des conditions essentielles prévues par l'amirauté des Etats-Unis.

La figure 171 donne une vue d'un poste radiotéléphonique du système Collins.

L'oscillateur est alimenté sous 2500 ou 5000 volts par un moteur-générateur, auquel le courant est fourni sous la forme continue ou alternative et à la tension ordinaire.

Les bobines de l'électro-aimant de soufflage sont intercalées dans les liaisons du générateur avec l'arc et elles jouent le rôle de réactances, empêchant le retour des oscillations à haute fréquence sur la dynamo.

Aux bornes des électrodes est dérivé un circuit contenant un condensateur et le secondaire d'un transformateur dont le primaire est relié au microphone.

De plus, entre les mêmes points de l'oscillateur, est dérivé le circuit oscillant fermé comprenant un transformateur d'accord et deux condensateurs.

Le transformateur d'accord, qui est à inductance réglable, est caractérisé par l'usage d'un dispositif de contact spécial à frottement.

L'hélice formant l'enroulement primaire est enveloppée par une bague et contre elle s'appuient trois petites poulies fixées à la bague; celle-ci est montée sur un coulisseau se déplaçant dans un guide.

Lorsque l'on fait tourner la bobine, le dispositif de contact se déplace vers l'avant ou vers l'arrière et modifie l'inductance.

Il est très facile de mettre le circuit oscillant fermé en accord avec le circuit ouvert du système rayonnant, dans lequel est intercalé le secondaire dudit transformateur.

Le secondaire lui-même se déplace par rapport au primaire.

Un auto-transformateur réglable, inséré dans le circuit de l'antenne, est réglé à l'aide d'un volant à main, qui fait avancer le ressort de contact vers l'avant ou vers l'arrière.

Le type de condensateur réglable utilisé est celui à disques ordinaires; il se compose d'un groupe de demi-disques fixes et d'un groupe de demi-disques mobiles; ceux-ci sont montés sur un axe que l'on peut faire tourner au moyen d'une manette.

Les plaques sont contenues dans une boîte cylindrique remplie d'huile et fermée par un couvercle portant une graduation en millièmes et en dix-millièmes de microfarad; la capacité répondant à chaque position est indiquée par un index.

Le transmetteur microphonique, qui fonctionne

avec une tension de 25 volts, est à double plaque, c'est-à-dire qu'il comporte deux membranes entre lesquelles se trouvent les granules de charbon et qui sont toutes deux soumises à l'action des ondes sonores.

Le transmetteur est au besoin refroidi par une circulation d'air.

La réception se fait au moyen d'un détecteur thermo-électrique spécial, très sensible (il traduit des oscillations de 1/5000 d'erg), mais dont il ne m'est pas permis de donner pour le moment la description complète.

Les autres acccessoires sont identiques à ceux employés dans les autres systèmes. Toutefois, le courant pour le récepteur est réglé au moyen d'un potentiomètre électrolytique formé de deux petites électrodes de plomb immergées dans l'eau acidulée, tandis que l'on emploie habituellement des bobines.

La plus grande distance atteinte jusqu'ici avec les appareils du dernier modèle est de 81 milles (130 km) sur terrain plat, entre Newark et Philadelphie, avec une puissance de 2,5 kw.

Mais, d'après des renseignements particuliers que nous venons de recevoir, l'inventeur poursuit depuis quelque temps des recherches très approfondies et originales qui lui permettront vraisemblablement d'accroître notablement les portées de transmission pratiquement réalisables.

Les appareils Collins sont d'ailleurs soumis en ce moment à l'amirauté américaine et l'on espère que les conditions requises par ce service seront remplies (elles comportent notamment l'obtention de communications stables, sans réglages trop fréquents à une distance de 160 km).

M. Collins a obtenu, il y a quelque temps, une haute récompense à l'exposition d'Alaska pour les appareils qu'il y exposait.

H. Marchand.

Méthode de calcul d'une ligne de transmission d'énergie électrique.

Dans une précédente étude (1), nous avons exposé quelques propriétés des lignes de transmission de l'énergie électrique à très haute tension et, pour satisfaire à notre promesse d'alors, nous nous proposerons maintenant d'en faire une application numérique complète. Toutefois, auparavant, nous établirons quelques formules utiles quant à l'économie en ligne.

I. — *Economie en ligne.*

Pour une différence de potentiel donnée à l'extrémité réceptrice et une puissance développée à la station génératrice bien déterminée, la perte d'énergie en ligne la plus économique, eu égard au prix de revient de la puissance, des conducteurs, etc. peut être évaluée mathématiquement.

D'ailleurs, il n'est pas inutile de remarquer que les pertes en ligne sont seulement dues à la résistance ohmique, tandis que la chute de tension est à la fois fonction de cette résistance et de la réactance des conducteurs de transmission. Soient donc :

U, la différence de potentiel à la station réceptrice;

P, la puissance en kilowatts produite à la station génératrice;

L, la longueur (par conducteur simple) de la ligne de transmission;

F, le coût du kilowatt-année à la station génératrice;

a, le prix du conducteur au kilogr.;

f, le taux d'intérêt et d'amortissement des conducteurs de ligne;

r, la résistivité du métal conducteur en ohms-kilomètre;

p, le poids du métal conducteur par kilomètre-cm²;

R, la résistance totale de la ligne que l'on supposera monophasée;

S, la section droite du conducteur en cm²;

x, la perte en centièmes de la puissance développée P;

Dans ces conditions :

Le coût annuel de la perte en ligne est : x P F;

Le poids de conducteurs est : 2 L S p;

Le prix d'achat des conducteurs est : 2 L S p. a;

Le montant de l'intérêt et de l'amortissement est : 2 L S p. a. f.;

La résistance en ohms de la ligne y compris le conducteur de retour

$$R = r \frac{2L}{S}$$

La chute ohmique en ligne

(1) Voir l'*Electricien*, 15 janvier 1910, p. 33.

$$\frac{x\,U\cos\varphi}{(1-x)} = \frac{1000\,P\,R\,(1-x)}{U\cos\varphi}.$$

Remplaçant R par sa valeur précédemment posée, il vient

$$\frac{x\,U\cos\varphi}{1-x} = \frac{2000\,P\,(1-x)\,r\,L}{U\cos\varphi\,S}.$$

D'où, pour section droite du conducteur S, en cm²

$$S = \frac{2000\,P\,(1-x)^2\,r\,L}{U^2\cos^2\varphi\,x}.$$

Le prix de revient annuel de la ligne se compose de deux termes dont l'un résulte de la perte par effet Joule et l'autre, de l'intérêt et de l'amortissement du capital immobilisé pour son établissement. Autrement dit :

$$x\,P\,F + 2\,L\,S\ \text{p. a. f.}$$

Soit, par kw engendré

$$x\,F + \frac{2\,L\,S\ \text{p. a. f.}}{P} = q.$$

Substituant à S, sa valeur trouvée ci-dessus, on a

$$q = x\,F + \frac{4000\ \text{p. a. f.}\ L^2(1-x)^2\,r}{U^2\cos^2\varphi\,x}$$

Posons

$$\frac{4000\ \text{p. a. f.}\ L^2\,r}{\cos^2\varphi} = A.$$

Alors

$$q = x\,F + \frac{A\,(1-x)^2}{U^2\,x}.$$

Dérivant q par rapport à x, on trouve

$$\frac{dq}{dx} = F + \frac{A}{U^2}\left[1 - \frac{1}{x^2}\right].$$

La valeur de x qui annule la dérivée est donc

$$x = \sqrt{\frac{A}{F\,U^2 + A}}$$

Ainsi la perte la plus économique est

$$x = \sqrt{\frac{A}{F\,U^2 + A}}$$

avec

$$A = \frac{4000\ \text{p. a. f.}\ L^2\,r}{\cos^2\varphi}$$

et

$$S = \frac{2000\,P\,(1-x)^2\,r\,L}{U^2\cos^2\varphi\,x}.$$

Si, au lieu de :

P, puissance en kilowatts produite par la station génératrice ;

U, différence de potentiel à la station réceptrice ;

x, perte en centièmes de la puissance développée.

On avait :

P', puissance en kilowatts reçue par la station réceptrice ;

x', pertes en centièmes de la puissance reçue P'.

Les expressions précédentes prendraient la forme

$$q = F\,x + \frac{A}{U^2\,x}$$

$$\frac{dq}{dx} = F - \frac{A}{U^2\,x^2}$$

$$F\,x = \frac{A}{U^2\,x}$$

cette dernière étant l'expression classique de Thomson : intérêt = perte.

Dans une distribution triphasée à trois fils, la section de chacun des trois conducteurs est la moitié de celle qu'on emploierait dans une distribution monophasée équivalente, de sorte que le gain en poids du métal conducteur, résultant du choix du système triphasé, est de 25 0/0 à égalité de chutes et de pertes.

Remplaçant donc le facteur A par 3/4 A et tenant compte de ce qui vient d'être dit, on trouve pour le triphasé à trois fils

$$x = \sqrt{\frac{3A}{4\,F\,U^2 + 3A}}$$

$$S = \frac{1000\,P\,(1-x)^2\,r\,L}{U^2\cos^2\varphi\,x}$$

$$A = \frac{4000\ \text{p. a. f.}\ L^2\,r}{\cos^2\varphi}$$

Dans le cas où, comme précédemment, le calcul devrait porter sur la puissance fournie à la station réceptrice en énergie triphasée, les formules ci-dessus prendaient la forme

$$x = \frac{1}{U}\sqrt{\frac{3/4\,A}{F}} = \frac{0{,}866}{U}\sqrt{\frac{A}{F}}$$

$$S = \frac{1000\,P\,r\,L}{x\,U^2\cos^2\varphi}$$

$$A = \frac{4000\ \text{p. a. f.}\ L^2\,r}{\cos^2\varphi}.$$

En résumé, les formules à employer sont les suivantes :

I. — Ligne monophasée.

a) P kilowatts produits

$$x = \sqrt{\frac{A}{F\,U^2 + A}}$$

$$S = \frac{2000\,(1-x)^2\,P\,r\,L}{x\,U^2\cos^2\varphi}.$$

b) P kilowatts fournis

$$x = \frac{1}{U}\sqrt{\frac{A}{F}}$$

$$S = \frac{2000\, P r L}{U^2 x}.$$

— Ligne triphasée.

a) P kilowatts produits

$$x = \sqrt{\frac{3A}{4FU^2 + 3A}}$$

$$S = \frac{1000\, P(1-x)^2 r L}{U^2 \cos^2 \varphi\, x}.$$

b) P′ kilowatts fournis

$$x = \frac{0{,}866}{U}\sqrt{\frac{A}{F}}$$

$$S = \frac{1000\, P r L}{U^2 x \cos^2 \varphi}$$

Dans la plupart des cas, la valeur de S trouvée par les formules précédentes ne correspond pas à un échantillon commercial de conducteur. Il convient alors d'adopter la section cataloguée la plus voisine et de calculer la valeur x' de la perte consécutive.

A cet effet, soit S′ la section commerciale choisie et R′ la résistance totale correspondante, la relation initiale devient

$$\frac{R'P}{U^2 \cos^2 \varphi} = \frac{x'}{(1-x')^2} = k$$

et l'on en tire

$$x' = \frac{(2k+1) \pm \sqrt{4k+1}}{2k}.$$

Cette formule est applicable au mono et au triphasé.

Si l'on devait considérer la puissance fournie P′ au lieu de P on aurait

$$x' = \frac{R'P}{U^2 \cos^2 \varphi}.$$

II. — *Calculs complets d'une ligne de transmission.*

Etant donnés :

La charge en kilowatts;

La longueur de la ligne;

Le facteur de puissance en charge;

La fréquence;

Le nombre de phases;

L'estimation de prix de revient du kilowatt-année;

Le prix du kilogramme de métal conducteur:

Le taux d'intérêt et d'amortissement de la ligne.

Les inconnues du problème sont :

La tension de distribution;

Le choix du conducteur;

La perte la plus économique;

La section du conducteur;

Le poids total de métal conducteur réparti sur la ligne;

Le prix total du métal conducteur réparti sur la ligne;

Le montant de l'intérêt et de l'amortissement annuel;

La résistance de la ligne;

L'influence de l'effet Kelvin;

Le calcul de la perte consécutive à la section commerciale du conducteur choisi;

La perte en kilowatts;

Kilowatts produits et fournis;

Kilovolts produits et fournis;

Espacement entre conducteurs;

Capacité de la ligne;

Courant de charge de la ligne;

Self-induction de la ligne;

Réactance inductive de la ligne;

Période naturelle de la ligne;

Tension et courant aux extrémités génératrices en pleine charge;

Régulation de la ligne à $\cos \varphi = 1$;

Sommaire des résultats obtenus.

Soient donc à transmettre 20 000 kw, à 150 Km en énergie triphasée à 50 périodes, avec

$$\cos \varphi = 0{,}85.$$

Le prix de revient du kilowatt-année est estimé à 400 fr.

Le taux commun d'intérêt et d'amortissement est de 10 0/0.

Le cuivre est adopté comme métal conducteur.

A.-R. GARNIER.

(*A suivre.*)

Etalon secondaire de l'ohm international

EN FIL DE MANGANIN

En ce qui concerne les unités électriques pratiques, il ne suffit pas de les définir d'une manière claire et précise et d'en établir la valeur par rapport aux unités fondamentales, il faut encore leur donner une représentation matérielle permettant aux industriels d'effectuer facilement des mesures et des comparaisons.

L'électricien, industriel, constructeur ou praticien, doit pouvoir disposer d'étalons remplissant certaines conditions qui en facilitent l'emploi; il faut que ces étalons, tout en étant très exacts et s'approchant le plus près possible de la valeur théorique de l'unité qu'ils représentent, soient robustes, faciles à manier et à transporter et, autant que possible, d'un prix abordable.

Dans la conférence internationale qui s'est tenue à Londres en 1908, dans le but d'examiner la question des unités électriques pratiques et de leur représentation matérielle par des étalons très exacts, la résolution adoptée relativement à l'ohm-étalon est ainsi conçue : la conférence recommande, comme méthodes à employer pour réaliser l'*ohm international*, l'emploie de copies de l'ohm international, de ses multiples et de ses sous-multiples, construites d'une matière et d'une forme convenable et vérifiées de temps en temps, dans les cas où on ne désirerait pas construire l'étalon de résistance mercuriel pour lequel des prescriptions expérimentales ont été indiquées.

Or, l'étalon mercuriel ne peut pas être considéré comme d'un emploi pratique pour l'industrie, car il ne remplit pas les conditions énumérées plus haut, étant fragile, difficile à manier et à transporter et enfin d'un prix élevé.

L'ohm international peut être représenté par une longueur de fil, par une masse quelconque de matière dont la composition et les dimensions ont été au préalable bien définies.

M. J. Carpentier vient de réaliser un type d'étalon de l'ohm international qui présente toutes les garanties d'exactitude suffisantes, tout en étant robuste, facile à transporter et à manier. Il figurait à l'Exposition de la Société française de physique.

Il est constitué par du fil de manganin, alliage composé de cuivre, de manganèse et de nickel. Son coefficient de température est presque égal à zéro entre 15° et 30°; entre 0° et 10°, ce coefficient est égal à 0,000 025 0/0 seulement; enfin, au-dessus de 30°, ce coefficient devient négatif.

Le fil utilisé par M. Carpentier a un diamètre de 1 mm, employé nu, avec deux recuits.

Avant d'être enroulé, le fil est recuit au rouge sombre par un courant électrique de 18 ampères passant pendant quelques secondes.

Après avoir été enroulé, il est recuit à l'étuve pendant 48 heures à la température de 140°.

Ces recuits ont pour effet d'éviter les variations de résistance qui pourraient se produire avec le temps.

Le boisseau dans lequel est enfermée la résistance est rendu hermétique par serrages à vis et mastic de litharge et glycérine avec fermetures en celluloïd. Un tube de laiton de 0,5 mm d'épaisseur et de 6 mm de diamètre intérieur permet l'introduction d'un thermomètre au centre de la masse du liquide qui entoure la résistance; ce tube est fermé par une pièce en laiton soudée.

Les tiges de communication aboutissant aux prises de courant sont en cuivre électrolytique, d'un diamètre de 8 mm à l'extérieur et de 7 mm à l'intérieur, mais d'une seule pièce.

Les prises de courant sont munies de bornes de dérivation.

Comme support du fil, on a établi deux modèles, l'un en métal isolé au mica, l'autre en porcelaine:

1° *Modèle métallique*. — Il est constitué par un cylindre de laiton de 2 mm d'épaisseur, fendu suivant deux génératrices dans la partie enroulée et entretoisé à une extrémité pour éviter la déformation conique que donnerait la tension du fil de manganin. La partie enroulée porte un filetage, à profil ondulé et pas double de 5 mm, d'une profondeur de 0,3 mm. Cette partie est recouverte de deux épaisseurs de mica de 0,2 mm, fendu aux mêmes endroits que la partie métallique du support.

Pour une tension convenable du fil, une légère flexion du mica assure la régularité de la tension et son uniformité.

L'enroulement en fil doublé est commencé à la partie inférieure par le milieu du fil dont la boucle passe sur une pièce isolante en ivoire (fig. 172-1); il se termine, à la hauteur des extrémités des pièces de contact, par deux boucles

d'un développement de 5 cm environ. L'arrêt du fil est obtenu par la pression d'une pièce (fig. 172-2) vissée recouverte de mica dans la partie qui appuie contre le fil.

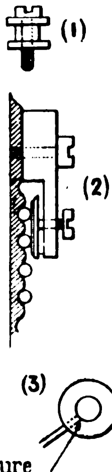


Fig. 172.

L'extrémité du fil est soudée à l'argent dans une rondelle de cuivre rouge (fig. 172-3) de 10 mm de diamètre extérieur, de 3 mm de diamètre intérieur et de 3 mm d'épaisseur. Cette rondelle, étamée sur ses deux faces, est ensuite serrée en place par une vis et soudée à l'étain.

2° *Modèle en porcelaine.* — Il est constitué par un cylindre en porcelaine dont la section présente le profil que montre la figure 173 en grandeur d'exécution; ce cylindre est muni à l'extérieur d'un filetage simple au pas de 1,5 mm. Cette pièce de porcelaine est serrée par 3 tiges de laiton entre un

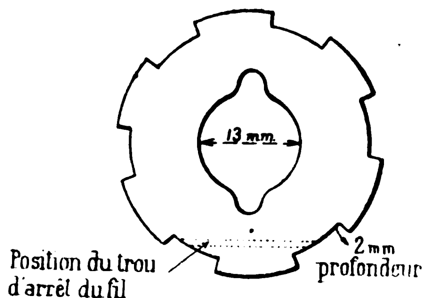


Fig. 173.

cylindre et une plaque ajourée au centre, également en laiton, le tout monté avec serrages à vis. Des griffes ménagées aux pièces de montage assurent la fixité de la porcelaine.

L'enroulement, en fil simple, est arrêté, à la partie inférieure, en passant et en serrant le fil au moyen d'un coin isolant, dans un trou de 4 mm ménagé dans la porcelaine; à la partie supérieure, le fil est pincé, entre deux épaisseurs de mica, dans une pince de laiton serrée par une vis et fixée aux pièces de montage de la porcelaine.

Comme pour le premier modèle, le fil se termine par deux larges boucles qui se fixent aux pièces de contact par deux rondelles soudées à l'argent sur le fil et à l'étain sur les tiges de cuivre après y avoir été fixé par une vis.

Le liquide dans lequel est noyée la résistance est du pétrole. Dans les deux modèles qui viennent d'être décrits, 6 trous de 10 mm percés à la partie supérieure des supports sont destinés à établir la circulation du pétrole de l'intérieur vers l'extérieur, tandis que la partie inférieure laisse passer le liquide de l'extérieur vers l'intérieur.

Le pétrole employé est dit « blanc » de la raffinerie du Nord. Après avoir enlevé l'eau qui pourrait y être contenue sous forme de gouttes, on y a introduit du fil de sodium frais (M. Villard) 24 heures avant l'emploi, en agitant de temps en temps très énergiquement. Après avoir placé

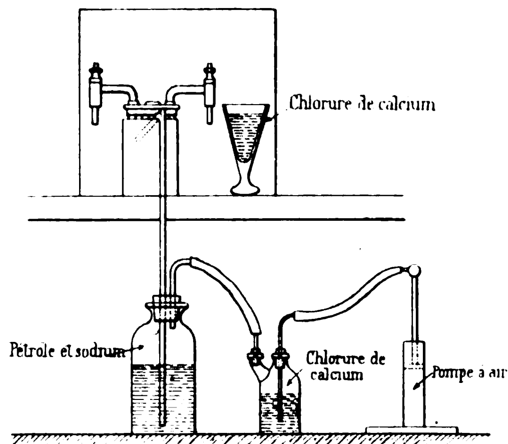


Fig. 174.

pendant 1 heure 1/2 environ les récipients à remplir sous une cloche en verre (fig. 174), en présence de chlorure de calcium, on a introduit avec précaution à l'intérieur de la cloche le tube de verre conduisant le pétrole dans la cuve de l'étalon, suivant le croquis (fig. 174). On a ensuite comprimé dans la partie supérieure du flacon renfermant le pétrole la quantité d'air sec nécessaire au remplissage, en ayant soin de laisser dans la cuve assez d'air pour empêcher la production d'une trop grande pression par dilatation du liquide sous l'influence des variations de température.

Aussitôt le remplissage terminé, l'appareil est sorti de la cloche, enduit avec le mastic déjà indiqué plus haut et fermé définitivement.

J.-A. Montpellier.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

DIVERS

L'électricité atmosphérique.

D'après une correspondance échangée entre MM. C. Turnbull, de Tynemouth, et M. le professeur Lodge, communiquée par celui-ci à l'*Electrician*, il arrive parfois que la foudre frappe l'eau ou la terre à proximité d'un navire ou d'une construction métallique, bien que l'on puisse croire que ce soit sur les objets proéminents qu'elle doive toujours se diriger.

Un cas de ce genre a été signalé récemment par un vapeur anglais. La décharge donna lieu sur le navire à des phénomèmes d'électrisation remarquables et la dispersion de la charge superficielle détermina des effets magnétiques qui mirent temporairement les boussoles hors de service.

ÉCLAIRAGE

Eclairage des églises.

On peut employer pour l'éclairage des églises :

1° Des lampes à arc avec l'éclairage direct (cathédrales de Neuburg et de Berlin) ou avec l'éclairage indirect;

2° Des lampes Nernst, dont la lumière convient fort bien grâce à sa couleur spéciale;

3° Des lampes à incandescence ordinaires.

L'*Allgemeine Elektricitæts Gesellschaft*, qui a fait de nombreuses installations de ce genre : église Lamberti d'Hildesheim, cathédrale d'Hildesheim; église Saint-Paul de Gross Lichterfelde, cathédrales de Neuburg et de Berlin, etc., a employé ces trois méthodes.

Les origines de l'éclairage électrique.

Dans une conférence faite par M. Albert F. Ganz, professeur au *Stevens Institute of Technology*, l'auteur résume les progrès de l'éclairage électrique.

Il y a un siècle environ que Sir Humphry Davy présenta le premier arc voltaïque à la *Royal Institution of London;* c'était, on peut le dire, la naissance de la lumière électrique. Cet arc de Davy était produit entre deux électrodes de charbon de bois, au moyen d'une puissante batterie de piles voltaïques et constituait, tout au plus, un brillant éclairage de salon de lecture, fait à titre expérimental. Il enferma par la suite les électrodes dans un récipient en verre, dans lequel était fait le vide, pour empêcher la combustion des charbons. Aucune tentative pour utiliser l'arc électrique comme source de lumière ne fut cependant faite avant 1844, année où un physicien français, Foucault, produisait un arc entre des électrodes fabriquées avec du charbon de cornue au moyen d'une batterie de piles Bunsen. Foucault produisait une lumière à arc remarquablement fixe et continue, qu'il exhiba publiquement à Paris, où il éclaira les marches de l'Opéra pendant une représentation ainsi qu'un certain nombre de squares. C'était la première fois qu'il fut possible de considérer la possibilité d'utiliser la lumière électrique pour l'éclairage des maisons et des rues. Mais en présence de la dépense, des inconvénients résultant de l'emploi de piles et de la nécessité de régler les lampes à la main, on se découragea bientôt et l'on renonça à employer la lampe à arc de Foucault pour l'éclairage, En 1845, Thomas Wright, de Londres, produisait la première lampe à arc dans laquelle les charbons étaient réglés automatiquement; les charbons avaient la forme de disques qu'un mécanisme d'horlogerie faisait tourner lentement. Cette première lampe fut suivie du développement de types différents de mécanisme de réglage, tant en Europe qu'en Amérique.

En 1831, Faraday découvrait le principe de l'induction électro-magnétique et cette découverte fut suivie de l'invention des premiers types de machines magnéto-électriques. Grâce à ces machines, il fut possible d'obtenir, d'une manière plus simple et moins coûteuse qu'auparavant avec les piles, des courants puissants et l'on fit un certain nombre d'essais pour employer ces machines pour l'éclairage par arc. Une des premières applications importantes est celle qui fut faite en 1858 par le *Lighthouse Department* d'Angleterre. Sous la direction de Faraday, ce département installa avec succès l'éclairage électrique du phare de South Foreland en employant la dynamo Alliance, imaginée par Nollet et Van Maleren, de Belgique. Un fait historique intéressant est que la magnéto Alliance ainsi employée pour fournir le courant à une lampe électrique avait été primitivement construite pour décomposer l'eau, afin d'employer les gaz en résultant à la production d'une puissante lumière de Drummond.

En 1876, Jablochkoff inventa sa célèbre bougie électrique et la fit breveter dans le monde entier. Cette bougie se distinguait par l'absence de tout mécanisme de réglage. Elle consistait, en principe, en deux tiges de carbone, verticales, légèrement séparées par une matière isolante, telle que le kaolin, et qui se consumait en même temps que les charbons. Ces lampes fonctionnaient mieux avec le courant alternatif, qui assurait une con-

sommation égale des charbons. On les vit bientôt éclairer les rues des principales villes d'Europe et d'Amérique, mais leur règne ne dura pas longtemps.

L'introduction, en 1871, de la machine dynamo Gramme marquait une ère nouvelle dans l'éclairage électrique des deux côtés de l'Atlantique, et les inventeurs commençaient à perfectionner les machines dynamos à courant continu et les lampes à arc alimentées par ces machines. Les premières de ces machines étaient construites pour alimenter une seule lampe; celles qui suivirent pouvaient alimenter jusqu'à 50 lampes en série. On construisit également des lampes ayant deux paires de charbons, de sorte que la seconde paire remplaçait automatiquement la première quand celle-ci était usée et que la lampe continuait à fonctionner jusqu'à usure des deux paires de charbons.

Une des premières tentatives faites en vue d'utiliser un fil chauffé à l'incandescence par un courant électrique, comme source de lumière, a été faite par Grove, l'inventeur de la pile qui porte son nom, et est décrite dans le *Philosophical Magazine* de 1840. La lampe de Grove était évidemment d'une forme très rudimentaire; elle consistait en une spirale de fil de platine fixée à deux supports de cuivre et renfermée dans un bocal en verre cylindrique renversé dans une étroite écuelle contenant de l'eau. Glove déclare dans un rapport, qu'il a pu lire pendant plusieurs heures à l'aide de cette lampe. En 1841, De Moleyns, d'Angleterre, fit breveter une lampe à incandescence, qui consistait en un fil de platine renfermé dans une ampoule vide et était rendue incandescente par un courant électrique. Quelques années plus tard, Karr, de Cincinnati, construisit une lampe avec une mince tige de platine, reliée à deux fils conducteurs en platine; elle était suspendue dans un globe en verre vide et rendue incandescente par le courant électrique. Cette lampe renfermait en réalité les éléments essentiels de la lampe à filament de carbone de nos jours. Cependant, aucune lampe pratique ne résulta de ces premières expériences.

Vers 1875, un certain nombre de chercheurs portèrent leur énergie sur le développement d'une lampe à incandescence commerciale et construisaient quelques lampes pratiques; mais ces lampes ne furent réellement introduites dans la pratique qu'en 1880.

En 1880, apparurent un certain nombre de dynamos à courant continu pour l'alimentation des lampes à incandescence. Le grand intérêt qu'on apportait à cette époque aux industries électriques suscita la première exposition électrique internationale, qui fut tenue à Paris en 1881, où les principaux inventeurs et fabricants purent exposer leurs produits.

Depuis cette époque, l'éclairage électrique s'est constamment développé, grâce aux perfectionnements apportés aux lampes à arc, aux lampes à incandescence, aux lampes à vapeur de mercure, aux systèmes de distribution et aux dynamos. — K.

FORCE MOTRICE

Les forces hydrauliques en Norvège.

Les forces hydrauliques sont très nombreuses en Norvège, mais, par suite de la nature rocheuse du sol, l'écoulement des eaux est généralement très rapide et de grands réservoirs doivent être prévus pour régulariser le régime lorsque l'on veut réaliser des installations hydraulico-électriques.

C'est ainsi que pour l'usine de Stangford de la *British Aluminium C°*, qui donne 3000 ch, il n'y a pas moins de six bassins de régularisation.

MOTEURS

Appareil de sécurité pour les moteurs électriques dans les mines.

A Newcastle sur Tyne, dans la dernière séance de l'Institution anglaise des ingénieurs électriciens, M. H. Fisher décrit un système électrique de sécurité destiné aux mines de charbon et qui a été adopté dans le but d'assurer toute sûreté dans le fonctionnement des machines-outils électriques. Il comporte un commutateur avec dispositif automatique qui assure la mise hors circuit du moteur des haveuses lorsque surviennent les divers troubles suivants : surcharge persistante (fonctionnement à temps différé); court-circuit entre phases (fonctionnement à temps différé); défaut entre phase et la terre (fonctionnement instantané); manque de tension, défaut d'alimentation (fonctionnement instantané); rupture ou mauvais contact dans le circuit de terre (fonctionnement instantané).

Le dispositif qui est décrit avec force détails et figures comporte l'emploi d'un câble ayant un fil pilote complémentaire; le commutateur est commandé par un solénoïde en circuit avec le fil pilote et le fil de terre de telle sorte que si le circuit de terre n'est pas complet, le courant ne peut pas passer par le solénoïde et il est impossible de fermer le commutateur. L'ouverture instantanée du commutateur dans le cas d'un défaut ou perte à la terre arrivant dans le moteur de la haveuse est obtenue d'une très simple manière. MM. Mac Kie et Georgi ont proposé un système dans lequel un relais est inséré sur le conducteur de terre; ce relais fonctionne pour tout courant qui traverse ce conducteur. On a essayé maintes fois l'appareil dans des mines et toujours il a fonctionné avec une sûreté remarquable.

A. Br.

Moteur d'induction auto-démarreur.

La *Wagner Electric manufacturing Company*, de Saint-Louis, M°, construit un alterno moteur polyphasé à induction rendu auto-démarreur par l'adjonction d'un secondaire de haute résistance mis automatiquement en court-circuit par un dispositif à force centrifuge; il fonctionne alors comme moteur avec rotor en cage d'écureuil. Un interrupteur ordinaire, tripolaire, est employé pour commander le circuit. — H.

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

Un nouveau microphone.

Le *Mechaniker* signale un nouveau microphone pour lequel la maison C. Lorenz de Berlin a sollicité un brevet en Allemagne. Ce microphone se distingue des autres appareils de même espèce déjà connus, en ce sens qu'il utilise une matière spéciale — le charbon siliceux ou silundum — résistante à la chaleur et bonne conductrice de l'électricité; ce corps, sous l'action de minimes variations de pression, présente de grands changements de résistance. Le charbon employé dans les microphones ordinaires offre ce désavantage que l'action du courant électrique provoque une combustion lente, mais progressive, des points de contact, ce qui ne tarde pas à faire perdre à l'appareil son efficacité. C'est ce qui se produit particulièrement dans les microphones destinés à recevoir des courants intenses: on ne peut, dans ce cas, utiliser le charbon qu'en employant des moyens de refroidissement spéciaux, et encore seulement dans une mesure restreinte. Par contre, le silundum, qui n'est autre chose que du charbon porté à l'incandescence dans la vapeur de silicium, offre une résistance à la combustion sensiblement plus élevée, sans compter qu'il donne une meilleure transmission de la parole. Le microphone au silundum, d'après les essais dont il a été l'objet, continuerait de fonctionner de façon irréprochable, même quand il se trouve soumis à des courants intenses. A noter encore que sa fabrication est plus facile que celle du microphone à charbon ordinaire, car on peut indifféremment employer le silundum sous forme de poudre, de granules, de billes, de bâtonnets pour construire les contacts et on peut, en outre, fabriquer en silundum la membrane elle-même. — G.

TRACTION

Expériences sur l'emploi des compteurs électriques sur les tramways berlinois.

Les tramways de Berlin ont commencé, il y a quelques années, à munir certains véhicules de compteurs électriques; à la fin de 1907, 200 wattmètres étaient en service; depuis février 1908, ils sont remplacés par des compteurs horaires, formés d'une horloge qui est mise en marche chaque fois que le courant est établi dans le circuit des moteurs; ces instruments, dont l'installation revient à 50 fr, sont plus avantageux que les premiers, parce que beaucoup plus simples et traduisant mieux le degré d'habileté dont témoigne le conducteur.

Les wattmen ont un service déterminé pour lequel le temps nécessaire est établi expérimentalement; les compteurs permettent de voir si le délai normal est ou non dépassé; les résultats constatés sont inscrits sur la fiche du conducteur intéressé; si, pendant quelque temps, ils sont défavorables, l'opérateur est soumis à un complément d'apprentissage, et lorsqu'il ne se corrige point de sa façon défectueuse, il est mis à pied.

Pour 3000 conducteurs, le service de surveillance comprend 13 employés; l'économie de la méthode est indiscutable. Pour 1907, la dépense moyenne par voiture-kilomètre avait été de 0,707 kw-heure; en 1908, elle est descendue à 0,659 kw-heure et elle sera moindre encore pour 1909. De plus, comme il a été constaté, peu après la mise en service des compteurs, que les conducteurs arrivaient avant l'heure, la vitesse moyenne a été accrue de 10 0/0, ce qui, pour 1909, a rendu inutile l'acquisition de 80 voitures nouvelles qui auraient été nécessaires, à défaut de cette amélioration, et le recrutement de 300 conducteurs nouveaux.

En outre, les frais de réparation des induits de moteur ont été abaissés de 20 à 30 0/0 et cette seule économie couvre les dépenses de personnel et de service qu'occasionne le procédé; les frais d'entretien des freins sont aussi beaucoup amoindris, parce que, utilisant au mieux l'énergie cinétique des véhicules, les conducteurs n'ont généralement qu'une force vive restreinte à annuler lors du freinage. — H.

La traction électrique sur les chemins de fer.

Pour les lignes de chemin de fer proprement dites, on ne peut employer qu'une ligne d'alimentation aérienne et il y a intérêt, au point de vue économique, à fournir à cette ligne directement le courant alternatif produit par la station génératrice. Au début, on a voulu réaliser ce problème avec les courants triphasés et les essais de la Valteline et de Marienfeld-Zossen ont bientôt démontré que cette solution est possible. Mais il y avait grande utilité, dans le but de simplifier les aiguillages, croisements, etc., à pouvoir employer une ligne aérienne simple; cela impliquait l'usage du courant alternatif simple. En 1900, on n'avait encore aucun espoir de réaliser un moteur monophasé satisfaisant et jusqu'en 1902, on ne construisit pas de machine de

ce genre dépassant 10 ch. Mais, à ce moment, Lamme parvint à améliorer le fonctionnement du moteur alternatif à collecteur moyennant l'emploi de résistances sur les jonctions de l'induit avec les lames du collecteur et l'*Union Elektricitæts Gesellschaft* expérimentait le moteur à répulsion compensé; en 1903, cette dernière société construisait un moteur de 100 ch, que le chemin de fer prussien essayait en août de la même année sur la section Niederschoneweide-Spindlersfeld. Tels furent les progrès réalisés en quelques mois que la traction monophasée put être adoptée en 1904 pour le chemin de fer urbain et suburbain Blankenese-Altono-Hambourg-Ohlsdorf, avec un matériel de 54 voitures à 3 moteurs de 115 ch, qui fut augmenté dans la suite de 25 voitures à 2 moteurs de 200 ch puis de 17 équipées de la même façon. La ligne Niederschoneweide-Spindlersfeld n'a pas servi seulement à la première épreuve du moteur monophasé; on y fit en outre usage, pour la première fois, de la suspension caténaire, conçue principalement pour éviter les accidents de personne en cas de rupture et pour réduire les bris, en supprimant la fatigue aux points de suspension. Appliquée avec une tension de 6000 volts sur la section précitée, la suspension caténaire a été reconnue depuis d'une parfaite efficacité pour des tensions allant jusqu'à 15 000 volts (Friedrich Eichberg, *A. E. G. Zeitung*, janvier 1910, p. 5). — H.

Electrification de chemins de fer à Chicago.

Le Comité des transports locaux du *Chicago City Council* vient de charger M. Bion J. Arnold, ingénieur consultant à Chicago et à New-York, de préparer des plans de réalisation d'un système complet de chemins de fer souterrains pour le centre commercial de Chicago; M. Arnold est l'auteur de nombreux projets de réseaux de traction remarquables; c'est lui qui, déjà, a conçu le système actuel des tramways électriques de Chicago.

Electrification d'un chemin de fer allemand de 154 km.

L'*Electrotechnische Anzeiger* rapporte que les travaux d'électrification du chemin de fer de l'Etat Magdebourg-Zerbst-Leipzig-Halle, d'un développement total de 154 km, doivent commencer au printemps prochain. Les études préliminaires sont actuellement en cours. On dotera d'abord de la traction électrique la section Dessau-Bitterfeld, qui a une longueur de 25,6 km. La station centrale doit être installée dans le petit bourg prussien de Muldenstein, où l'on peut se procurer à peu de frais du lignite de bonne qualité. On se propose d'employer, comme sur la ligne Blankenese-Ohlsdorf, du courant alternatif simple qui sera amené aux locomotives par une canalisation aérienne sous une tension de 10 000 volts. On évalue les frais d'installation, y compris l'achat des locomotives, à 32 500 000 pour la totalité de la ligne et à 2 500 000 fr pour la section Dessau-Bitterfeld, qui doit être équipée la première. — G.

Un nouveau projet de chemin de fer électrique à travers les Alpes.

L'*Elektrotechnische Anzeiger* rapporte qu'un grand entrepreneur de Rome, M. Alessi, a soumis au gouvernement italien, en commun avec la « Société italienne Siemens-Schuckert pour installations électriques », le projet d'un nouveau chemin de fer au travers des Alpes, en sollicitant la concession nécessaire pour construire et exploiter. Le projet en question doit avoir pour résultat de donner, entre Milan et Munich, une voie beaucoup plus courte que celles aujourd'hui offertes par les chemins de fer du Brenner et du Saint-Gothard.

La nouvelle ligne, à écartement normal des rails, doit être à traction électrique. Les plus fortes rampes ne dépasseront point 27 0/0 et les plus petites courbes auront un rayon de 400 m. Les auteurs du projet sollicitent de l'Etat une subvention de 8500 fr par km et par an pour une durée de cinquante ans. Sur territoire italien, la ligne partira de Tirano, la dernière gare du chemin de fer de la Valteline, pour gagner Bornio, au pied du Stelvio. De ce dernier point, un tunnel de 9 km de longueur franchira la frontière pour atteindre Valcava, dans la vallée suisse de Munster. Après un parcours peu étendu sur le territoire helvétique, la ligne gagnera Mals, dans le bassin de l'Adige supérieur (Autriche), point que le gouvernement autrichien a déjà décidé de relier à Landeck par un chemin de fer à voie normale. En résumé, il s'agit de construire une courte ligne sur territoire italien, prolongée par une encore plus courte sur territoire suisse et autrichien; cette dernière passera par un tunnel qui doit relier les deux bassins voisins et dont les entrepreneurs évaluent le coût à 20 millions de fr. La nouvelle ligne raccourcirait le trajet Milan-Munich de 180 km comparativement à la ligne du Brenner, et la distance entre ces deux villes se trouvera encore considérablement réduite aussitôt que l'Autriche et la Bavière auront construit la ligne actuellement projetée Landeck-Imst-Partenkirchen-Munich. — G.

Essais d'incendie avec des conducteurs à haute tension.

Suivant une information de la revue *Elektrische und Maschinelle Betriebe*, l'Administration des chemins de fer prussiens a récemment fait exécuter d'intéressants essais d'incendie, en employant à cet effet un courant électrique de

6000 volts. Il s'agissait de déterminer, par les essais en question, dans quelle mesure des wagons de chemins de fer roulant au-dessous d'un fil de trolley se trouvent menacés, lorsque la canalisation aérienne transportant du courant à haute tension vient à se rompre et à tomber. Les expériences ont eu lieu, avec le concours de la société *Allgemeine Elektrizitæts*, sur la ligne d'Oranienburg, consacrée aux essais de traction. On a notamment fait passer lentement un wagon sous un fil de trolley en charge que l'on avait détaché. Lorsque le fil est entré en contact avec les boiseries du véhicule, un puissant arc s'est formé, mais pour s'éteindre au bout de quelques secondes, car le passage subit d'une grande quantité de courant a fait fonctionner le disjoncteur à maximum de l'usine centrale, d'où interruption du circuit. Dans une autre expérience que l'on a ensuite effectuée, le fil de trolley, dans lequel ne passait aucun courant, a été placé sur le toit d'un wagon, recouvert d'une enveloppe en carton-pierre, puis on a fait passer la totalité du courant; cette fois, même au bout de 40 secondes, on ne remarquait encore aucun passage de courant, bien que le toit fût humide, c'est-à-dire rendu bon conducteur. La voiture fut ensuite mise en marche, et, dès que le fil prit contact avec des ferrures, il se produisit un court-circuit comme précédemment, mais dans ce dernier cas, le courant électrique passa par la garniture extérieure en tôle du wagon, en sorte que les voyageurs qui se seraient trouvés à l'intérieur du véhicule n'auraient éprouvé aucun choc. « Il ressort des expériences en question », conclut la revue précitée, « que l'on peut, sans inconvénient, faire circuler des trains à vapeur sur des voies aménagées pour la traction électrique ». — G.

TRANSFORMATEURS

Comparaison entre les condensateurs à air et les condensateurs à mica.

A la suite de recherches comparatives effectuées par M. E. Giebe, la *Zeitschrift für Instrumententenkunde* fait remarquer que l'avantage des condensateurs à mica consiste en ce que ces appareils, quand on leur donne de grandes capacités, ne laissent pourtant pas d'offrir une forme maniable et un poids minime, tandis que les condensateurs à air, même ceux n'ayant qu'une capacité de 0,01 microfarad, sont relativement lourds et volumineux. L'inconvénient capital des condensateurs à mica, comparés au condensateur à air, consiste dans les pertes diélectriques qui ont pour conséquence de faire dépendre la capacité de la fréquence : aussi les condensateurs à mica doivent-ils être spécialement étalonnés pour diverses fréquences. Un autre inconvénient des condensateurs à mica consiste dans leurs coefficients de température particulièrement élevés (environ dix fois supérieurs à ceux des condensateurs à air). De même que sur les condensateurs à air, on constate sur les condensateurs à mica, après un échauffement important, des changements permanents de capacité — au maximum ± 0,2 0/0 par environ 33° d'échauffement. — G.

Applications industrielles des condensateurs.

Swinburne (1891), Hutin et Leblanc ont indiqué l'emploi des condensateurs pour corriger le déphasage du courant dans les installations à courant alternatif. Cette idée est restée sans application pratique jusqu'ici, faute de condensateurs convenables.

Mordey a repris la question; il a essayé deux types de condensateurs : à papier (Mansbridge) et à verre (Moscicki); la dépense d'énergie est pour tous de 1 0/0 environ, à la fréquence 50 et à la tension de 10 000 volts; elle croît proportionnellement au carré de la tension; un condensateur à papier de 1 microfarad coûterait 675 fr.

Pour une installation à 10 000 volts, 50 périodes, ayant un facteur de puissance de 0,8 et une puissance utile de 1000 kw, il faudrait :

1° Soit un moteur synchrone coûtant 26 500 fr.

2° Soit un condensateur de 24 microfarads, 17 500 fr.

Dans le premier cas, la perte annuelle serait de (30 kw, 12 heures par jour) : 3425 fr; dans le second, de 855 fr. (W. M. Mordey, *Institution of Electrical Engineers Electrician*, 1909, p. 248, *Elekt. Zeitschrift*, 25 novembre 1909, p. 1132). — H. M.

USINES GÉNÉRATRICES

L'installation électrique municipale de Lemberg (Galicie).

La revue *Elektrische und Maschinelle Betriebe* donne, à propos de l'installation électrique municipale de Lemberg (Galicie), d'intéressants détails que nous reproduisons ci-après en partie :

Lemberg possède un des plus importants réseaux de câbles qui se rencontrent en Autriche : 50 km de câble à haute tension et 80 km de câble à basse tension. La nouvelle station centrale, récemment construite (la précédente, qui datait de 1894, est devenue une sous-station renfermant trois convertisseurs synchrones, chacun de 500 kw), contient trois génératrices, d'une puissance totale de 5000 ch, qui produisent le courant sous 5500 volts et à 50 périodes. Les foyers brûlent de l'huile de goudron (système de combustion Radakowski) et donnent d'excellents résultats économiques, comme on le verra plus loin.

Cette huile est logée dans un réservoir en fer d'une contenance de 400 wagons-citernes. L'usine dispose de trois chaudières jumelées produisant la vapeur à la pression de 15 kg : cm² avec 350° de surchauffe; ces chaudières sont pourvues de dispositifs automatiques réglant la combustion; les tours de réfrigération sont installées plus bas que les machines. Ces dernières, à triple expansion, ont leurs cylindres de basse pression sectionnés; elles développent 1500 ch avec une consommation garantie de vapeur de 4,1 kg. Elles présentent un degré d'irrégularité de 1/1000.

Les trois génératrices ont une excitation commune fournie par deux moteurs convertisseurs (dont un de réserve); une batterie d'accumulateurs est montée en parallèle avec eux. Les installations de distribution, séparées pour la traction et l'éclairage, ont leurs trois conducteurs différemment colorés (rouge, blanc, bleu). La canalisation circulaire du réseau de câbles est alimentée en trois points différents; on a aménagé, pour la manœuvre des interrupteurs-séparateurs, un système de signaux acoustiques et optiques (sonneries et lampes à incandescence). On rencontre, distribuées par toute la ville, 70 sous-stations de transformateurs. L'éclairage public est assuré par 80 lampes à arc, placées à une hauteur de 12 m au-dessus du sol. Le réseau de tramways a été développé; il présente aujourd'hui un développement total de 11 km, avec une largeur de voie de 1 m. Le matériel roulant se compose de 110 voitures. Ces véhicules, d'un poids de 9,8 tonnes et de 9 m de longueur, peuvent porter chacun 39 voyageurs.

A propos des résultats économiquement avantageux que comporte l'emploi de l'huile de goudron, il convient de remarquer que ce combustible fournit un rendement en vaporisation double de celui que l'on obtient avec le meilleur charbon, d'origine autrichienne. De plus, le wagon de cette huile revient à 180 fr, tandis que le wagon de charbon coûte 200 fr. Enfin, les frais de main-d'œuvre, que nécessite la combustion de l'huile de goudron, sont moindres que ceux occasionnés par l'emploi du charbon. — G.

Les usines hydraulico-électriques de la Suisse.

D'après la dernière statistique publiée annuellement par l'Association suisse des électriciens, il existait en Suisse, à la fin de 1907, 607 entreprises livrant de l'énergie électrique à des tiers. De ces 607 entreprises, 266 avaient fourni des données suffisantes sur leur construction et leur exploitation à l'inspectorat des installations à courant fort; les autres, au nombre de 341, étant d'ailleurs en général peu importantes.

Parmi les 266 entreprises de la première catégorie, 173 étaient des usines à moteurs primaires; 93 usines recevaient des premières le courant électrique et le distribuaient à leur tour.

Les 173 usines produisant elles-mêmes en tout ou partie l'énergie électrique étaient pour la plupart — 152 — des installations purement hydrauliques ou hydrauliques et thermiques à la fois et pouvaient être qualifiées d'usines hydraulico-électriques, les autres fonctionnant exclusivement soit à la vapeur, soit au moyen de moteurs à explosion.

Les usines génératrices primaires sur lesquelles la statistique de l'Association suisse des électriciens donne des renseignements complets, sont d'importance très inégale. La puissance maximum calculée en kilowatts est supérieure à 1000 pour 32, et égale ou inférieure pour 141 d'entre elles; la moyenne ressort à 1077 kw et la puissance totale, évaluée aux moments les plus favorables de l'année, à 186 263 kw (168 920 en 1906).

Parmi les usines laissées en dehors de la statistique en question, 3 seulement possédaient une puissance supérieure à 1000 kw.

Quant au coût d'établissement des 173 usines de la première catégorie, il atteignait 236 212 000 fr dont 125 813 000 pour la partie hydraulique et thermique, et 110 399 000 pour la partie proprement électrique (dynamo, transformateurs, lignes de distribution, etc.). On calcule que les frais ont été en moyenne et par kilowatt de 1037 fr pour les usines qui demandent exclusivement la force motrice à l'eau, de 1324 fr pour celles qui ont en outre des moteurs thermiques et de 3138 fr pour celles qui n'ont que des moteurs à explosion.

Les 173 usines génératrices se subdivisent comme suit en ce qui concerne la nature du courant :

57 produisaient du courant continu.
85 — du courant alternatif.
31 — les deux sortes de courant.

Au point de vue de la tension, 14 usines à courant alternatif atteignaient ou dépassaient 10 000 volts (maximum 32 000 volts) et 5 à courant continu avaient une tension égale ou supérieure à 5000 volts (maximum 25 000 volts).

L'étendue des réseaux primaires et secondaires ressort du tableau suivant :

	Lignes primaires. (en kilomètres)	Lignes secondaires. (en kilomètres)
Longueur des lignes aériennes.	5386	4830
Longueur des conducteurs souterrains.	1577	3470

La longueur du plus grand réseau primaire était de 682 km, celle du plus grand réseau de distribution de 819 km, tous deux étant à fils aériens. Enfin la distance maximum de transport d'énergie était de 100 km environ.

La puissance des moteurs hydrauliques et thermiques, ainsi que des moteurs électriques

recevant leur courant d'autres usines était, toujours en 1907, de 289 865 ch, leur nombre de 752, ce qui donne une moyenne de 383 ch par moteur.

Dans la période favorable des eaux. la puissance des usines hydraulico-électriques de Suisse atteignait 213 000 HP, elle tombait à 132 870 dans la période défavorable.

Enfin, la puissance des moteurs et lampes branchés sur les réseaux des 173 usines alimentés par elles était d'environ 206 800 kw, ainsi répartis :

Electromoteurs.	87 300 kw.
Lampe à incandescence.	102 500 —
Appareils de chauffage et autres. .	17 000 —

Ces chiffres témoignent de l'importance déjà acquise par la production et la distribution de l'énergie électrique en Suisse; ils sont en progression marquée sur ceux de l'année précédente (1906) et devraient être majorés de 20 0/0 au moins pour correspondre à la situation actuelle.

Très favorisée sous le rapport des eaux, la Suisse possède, outre des chutes naturelles, difficilement exploitables il est vrai, un grand nombre de chutes artificielles aménagées et constituées, soit par des courants, soit par des rivières, soit par des fleuves. Dans le premier cas on obtient au moyen de réservoirs et de conduites forcées, une grande hauteur de chute avec un faible débit, dans le second, on installe à côté de la rivière un canal de dérivation qui donne une chute moyenne avec un débit moyen enfin, dans le troisième, on établit un barrage en travers du fleuve, afin de compenser par un fort volume d'eau la faible hauteur de chute. C'est ainsi que le Rhône, pour ne citer qu'un exemple, a été utilisé par ces trois procédés :

	Hauteur de chute.	Débit à la seconde.
	mètres	m. c.
Usine de Brigue-Naters. . .	144	0,15
— de Saint-Maurice. . .	20	40
— de Chèvres près Genève.	4-8	120-320

Les premières usines hydraulico-électriques suisses avaient une puissance limitée à 1000 ch, ce n'est qu'une dizaine d'années après que les progrès de l'électrotechniques permirent l'installation de grandes unités hydrauliques et électriques. Les usines de Chèvres et de Rheinfelden, ouvertes à l'exploitation en 1897, comportent des installations de 18 000 et 16 000 ch effectifs et celles qui sont actuellement en voie de construction dépasseront sensiblement ces chiffres.

En même temps, on accroissait progressivement la puissance des machines dynamos. Les groupes de 1200 ch installés en 1897 à l'usine de Chèvres sont très dépassés aujourd'hui. Ainsi à Brusio dans les Grisons, à Spietz et au Lœntsch fonctionnent respectivement des unités de 3000, 3280 et 6000 ch.

L'augmentation de la tension des lignes de transport de force a permis d'autre part d'étendre le champ d'action des usines génératrices. De 15 000 volts en 1891, la tension a pu être progressivement portée à 50 000 volts et les transmissions d'énergie se font maintenant, en Suisse comme ailleurs, à de très grandes distances (100 à 200 kilomètres).

Sur les 152 usines hydro-électriques recensées en 1907, 65 sont pourvues, pour la période des eaux défavorables, d'une réserve à vapeur constituée en général par des turbines, ce qui fournit une puissance supplémentaire de 53 000 ch.

Bibliographie

Les aéroplanes, considérations théoriques, par Paul Raybaud. Une brochure, format 21 × 13 cm, avec figures. Prix : 1 fr. (Paris, F.-L. Vivien, éditeur.)

Cet ouvrage est le bref exposé d'une théorie nouvelle qui s'écarte beaucoup de tout ce qui a été admis jusqu'à ce jour au sujet des influences exercées par l'air sur des surfaces en mouvement.

Il y est dit notamment que la résistance de l'air ne s'exerce pas normalement à la surface influencée, mais suivant une direction donnée par le sens du mouvement, s'appuyant pour cela sur le principe de Newton, relatif à l'action et à la réaction. Les divergences dans les résultats obtenus par des expérimentateurs qui ont voulu, par exemple, rechercher la valeur du coefficient de résistance d'un fluide, prouvent qu'on a toujours opéré sur des bases incertaines. Il convient donc de mieux établir ces bases et de ne les admettre que conforme à un raisonnement rigoureux. C'est le but que s'est proposé l'auteur de cette brochure.

Les compteurs électriques à courants continus et à courants alternatifs. Leçons professées à l'Institut électrotechnique de Grenoble, par Louis Barbillion, avec la collaboration de M. G. Ferroux. Un volume, format 19 × 12 cm, de vii-226 pages, avec 124 figures. Prix : 3,25 fr. (Paris, librairie Gauthier-Villars.)

Les compteurs électriques ont pour but d'enregistrer la consommation d'énergie dans une installation électrique. Suivant le mode de distribution de l'énergie, l'auteur envisage plusieurs types de compteurs. Si la distribution est faite à tension constante, le compteur peut enregistrer seulement les ampères-heure fournis; il constitue alors un ampère-heure-mètre ou compteur de quantité. Ou bien, et c'est le cas général, il enregistre directement l'énergie consommée, et constitue alors un compteur d'énergie ou watt-heure-mètre.

Suivant que la distribution d'énergie est faite par courants continus ou par courants alternatifs, le principe

des compteurs est réalisé de façon différente; M. Barbillion décrit les deux grandes classes de compteurs, correspondant à cette division, sans compter les compteurs spéciaux, compteurs à intégration discontinue compteurs à double tarif, compteurs à dépassement appareils dont la nécessité impérieuse s'est fait sentir, comme conséquence du développement prodigieux des applications de l'électricité industrielle.

Le principe général de fonctionnement des compteurs, c'est-à-dire celui de la mesure de l'énergie consommée dans une station réceptrice, est réalisé de façons différentes dans le cas des courants continus et dans celui des courants alternatifs; les deux grandes classes de compteurs électriques comprennent d'ailleurs un certain nombre de types différents qui sont décrits dans cet ouvrage.

Les compteurs spéciaux : compteurs à intégration discontinue, compteurs à double tarification, compteurs à dépassement, sont également étudiés dans ces leçons.

Petite encyclopédie aéronautique, par L. Ventou-Duclaux. Un volume, format 20 × 13 cm, de 140 pages, avec figures. Prix : 1 fr. 75 (Paris, F.-L. Vivien, éditeur).

En présence du succès considérable obtenu par son précédent ouvrage de vulgarisation, *l'Aviation expliquée*, M. L. Ventou-Duclaux a entrepris de donner une grande extension au dernier chapitre de cet ouvrage, consacré à un dictionnaire des termes le plus couramment employés en aviation. Le résultat de ce travail est *la Petite encyclopédie aéronautique*.

Sous ce titre, que l'auteur n'a pas hésité à adopter malgré l'exiguïté du volume, 300 termes employés en aéronautique sont expliqués et commentés. Ces 300 paragraphes sont rédigés de la façon la plus claire et la plus précise, chacun d'eux a été étudié de façon à condenser le maximum de renseignements sous le plus petit nombre de mots possible. La plupart d'entre eux sont accompagnés de schémas, ce qui en augmente encore la clarté.

Cet ouvrage est un résumé des connaissances que toute personne s'intéressant aux choses de l'air doit actuellement posséder. Il est indispensable à tous ceux qui suivent les progrès de l'aéronautique, en les mettant à même de consulter avec fruit toutes les publications qui traitent de ces questions.

Nouvelles

Une exposition professionnelle, industrielle, artistique et agricole aura lieu à Odessa (Russie) en 1910. Elle sera ouverte du 15/28 mai au 1/14 octobre. Cette exposition, organisée par la Société technique impériale russe, section d'Odessa, de concert avec la Société agricole impériale russe de la Russie méridionale, est internationale.

Le Comité chargé de l'organisation de la section scientifique, ayant en vue de démontrer le plus complètement possible la science technique contemporaine, invite les exposants français à y prendre part. L'emplacement est gratuit pour les exposants de cette section. Les adhésions sont reçues jusqu'au 1er mai 1910.

S'adresser à la Société technique, 4, rue Novosselskaïa, à Odessa.

∴

Un décret, en date du 7 mars 1910, du Ministre du travail et de la Prévoyance sociale, classe les fabriques d'accumulateurs dans la catégorie des établissements dangereux et insalubres dans lesquels les femmes et les enfants ne peuvent être employés que sous les conditions spéciales déterminées par des règlements d'administration publique.

La fusion du plomb et la manipulation des oxydes de plomb dégagent des vapeurs et des poussières nuisibles; c'est là la raison de l'interdiction.

Par suite des dangers de saturnisme, les filles mineures et les femmes cesseront de pouvoir être employées à ces travaux dès l'expiration des délais impartis pour l'exécution des règlements spéciaux, si les mesures édictées par les règlements n'ont pas été exécutées.

∴

Un congrès international de radiologie et d'électricité se réunira à Bruxelles du 13 au 15 septembre prochain.

Les travaux du congrès sont répartis en trois sections :

1re section. — Terminologie. Radiométrie.

2e section. — Sciences physiques : théories et hypothèses. Rayons corpusculaires. Rayonnement électromagnétique. Ions et atomes. Radioactivité. Propriétés électriques et magnétiques de la matière. Applications techniques des ondes électromagnétiques. Phénomènes cosmiques.

3e section. — Sciences biologiques. Actions générales des radiations. Radiologie médicale. Radiodiagnostic et radiothérapeutique.

Plus de cent communications sont annoncées pour les deux premières sections, parmi lesquelles celles de Mme Curie, des professeurs Arrhenius, Riecke, J.-J. Thomson, Lorentz, Zeeman, Rutherford.

Les adhésions et les communications doivent

être envoyées au Comité, 1, rue de la Prévôté, à Bruxelles. Le président du Comité de propagande pour la France est le professeur Langevin du collège de France.

***

M Tavernier, inspecteur général de l'hydraulique agricole au ministère de l'agriculture, est nommé membre du Comité permanent d'électricité, en remplacement de M. Pochet, décédé.

***

La Société scientifique argentine organise un congrès scientifique international qui se réunira à Buenos-Ayres du 10 au 25 juillet 1910.

Renseignements industriels et financiers

Société des établissements Cailloux et Riébel.

Législation. — Société anonyme française en formation.

Siège social. — Avenue Victor-Hugo, n° 50, à Paris.

Objet. — La société a pour objet :

L'exploitation d'un magasin d'appareillages électriques, sis à Paris, avenue Victor-Hugo, n° 50.

La création et l'exploitation de tous établissements de même nature que la société jugera utile de fonder par voie d'acquisition, de prise à bail ou autrement:

Toutes autres exploitations se rapportant à l'industrie dont il s'agit et pouvant en faciliter la bonne marche et l'extension.

La prise, l'acquisition, l'exploitation ou la rétrocession totale ou partielle de tous brevets relatifs à l'industrie dont il s'agit.

La participation directe ou indirecte à toutes opérations commerciales ou industrielles pouvant se rattacher à l'un des objets précités, par voie d'apports, de fusion, de compte à demi ou autrement.

Et généralement toutes opérations industrielles, commerciales, financières, mobilières ou immobilières, ou autres, se rapportant directement ou indirectement à cette industrie.

L'obtention et la mise en valeur de toutes concessions d'éclairage, de chauffage, de traction et de force motrice.

Durée. — 50 ans du jour de sa constitution.

Capital social. — Le capital social est fixé à 175 000 fr, divisé en 1750 actions de 100 fr chacune, sur lesquelles 500 entièrement libérées ont été attribuées en représentation d'apports, ainsi qu'il sera dit ci-après, et les 1250 de surplus sont à souscrire en numéraire et à libérer d'un quart à la souscription.

Apports. — Il est fait apport à la société :

1° Par M. Antonin Cailloux, industriel, demeurant à Bois-Colombes, rue Victor-Hugo, n° 121, et M. Paul Riébel, industriel, demeurant à Paris, boulevard Péreire, n° 186, conjointement, tant de leur chef que du chef de la société Cailloux et Riébel, dont ils sont seuls membres de :

1. L'établissement commercial qu'ils exploitent à Paris, avenue Victor-Hugo, n° 50, pour l'achat, la vente et la pose d'appareils électriques, comprenant la clientèle et l'achalandage, le droit pour le temps en restant à courir du jour de la constitution de la société, au bail des lieux où l'établissement est exploité, le matériel, l'outillage, le mobilier, les agencements et les marchandises.

2. Les espèces en caisse.

3. Les créances commerciales et effets à recevoir.

4. Les loyers versés d'avance et les sommes déposées à titre de cautionnement.

2° Et par M. Emile Baron, ingénieur, demeurant à Paris, rue Desrenaudes, n 32, du bénéfice de ses études préliminaires et travaux préparatoires à la constitution, à l'organisation et au fonctionnement de la société, et du bénéfice de l'option qu'il a obtenue de MM. Cailloux et Riébel sur leur entreprise.

Rémunération des apports. — Ces apports sont consentis moyennant :

1° L'attributution à MM. Cailloux et Riébel, conjointement, de :

200 actions de 100 fr entièrement libérées;

Une somme de 20 000 fr en espèces;

Et la prise en charge, par la nouvelle société, de l'intégralité du passif commercial de MM. Cailloux et Riébel.

2° Et l'attribution à M. Baron de 300 actions de 100 fr entièrement libérées.

Avantages. — M. Riébel, directeur technique statutaire; M. Cailloux, directeur commercial statutaire, en dehors de leurs appointements mensuels et respectifs de 500 fr, et le conseil d'administration, en dehors des jetons de présence à fixer par l'assemblée générale, ont droit chacun à 10 0/0 des bénéfices, après prélèvement de 5 0/0 pour la réserve légale et de somme suffisante pour servir à toutes les actions 5 0/0 du capital dont elles sont libérées et non amorties.

Modalité de convocation des assemblées. — Les assemblées générales ordinaires et extraordinaires se réunissent au siège social ou dans tout autre local désigné par le conseil d'administration.

Elles sont convoquées par avis inséré seize jours d'avance, pour les assemblées annuelles (délai réduit à huit jours en cas de deuxième convocation), et huit jours à l'avance pour les assemblées générales extraordinaires ou réunies extraordinairement, dans un journal d'annonces légales du siège social.

Bilan. — La société étant en voie de formation, il n'a pas encore été dressé de bilan.

Un des fondateurs,
M. Paul Riébel.
186, boulevard Péreire, Paris

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Etalon secondaire de l'ohm international : M. J. Carpentier, 20, rue Delambre, à Paris.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

2e SÉRIE. — TOME XXXIX N° 1009 30 Avril 1910

TRENTIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

SOMMAIRE

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 et 49, quai des Grands-Augustins, 47 et 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, rue des Fossés-Saint-Jacques, 18

1910

Abonnements, 12 mois = FRANCE : 20 fr. — UNION POSTALE : 25 fr.
Le numéro : 50 centimes.

Télémécanique.

DISPOSITIFS DE COMMANDE DE SIGNAUX A DISTANCE

Dans une communication présentée à l'Académie des sciences par M. Cailletet, M. le baron d'Ivry a exposé comme suit le but des appareils qu'il a réalisés.

« Ces appareils permettent de provoquer à distance, soit avec un seul fil, soit sans fil de ligne au moyen des ondes hertziennes, des commandes ou manœuvres multiples, variées et sélectionnées, telles que : allumage ou fonctionnement mécanique de signaux, mise en marche et arrêt de tous moteurs, hélices, gouvernails, aiguillages, téléphones, etc., au moyen d'embrayages et de débrayages.

« Ces appareils ont l'avantage de posséder une grande souplesse et une sécurité absolue de manœuvre, c'est-à-dire les qualités requises pour diriger ou commander à distance des engins sous-marins, terrestres ou aériens; ils peuvent se prêter à une foule d'applications diverses.

« Il est possible, grâce à ce système, de pouvoir obtenir l'exécution d'une commande, soit instantanément, soit seulement au bout d'un nombre quelconque de secondes après l'avoir envoyée. Enfin, il est possible aussi d'annuler la dite commande avant ou pendant son exécution. Le manipulateur et le récepteur reviennent ensuite d'eux-mêmes simultanément au point de départ (zéro du cadran) après avoir exécuté leurs manœuvres. »

Ce système de télémécanique comporte deux appareils principaux qui figuraient à l'exposition de Pâques de la Société française de physique.

1° Un manipulateur-sélectionneur, transmettant les commandes à effectuer;

2° Un récepteur-retardateur, exécuteur des commandes reçues.

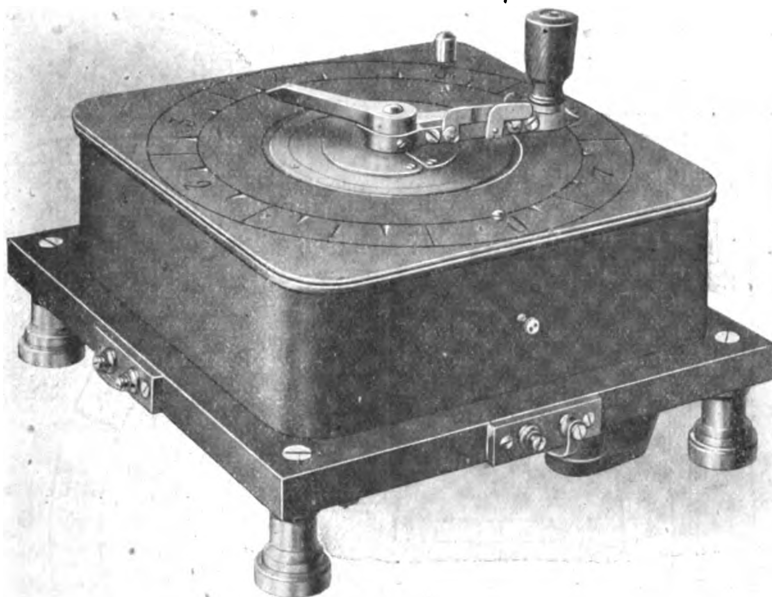


Fig. 175. — Manipulateur.

Manipulateur. — Le manipulateur, dont la figure 175 montre l'aspect extérieur, se compose essentiellement d'un cadran divisé en parties égales, chacune d'elles étant affectée à une commande distincte, sauf la dernière qui constitue le point de départ ou de repos, lors de la remise automatique au zéro. Au-dessus du cadran se déplace une première manette, folle autour de son axe, et servant d'index pour la commande choisie. Une seconde manette, calée sur l'axe, est entraînée par un petit moteur et se meten m ouvement aussitôt que l'index a été déplacé de la position de repos, c'est-à-dire du zéro du cadran.

Pendant son mouvement de rotation, cette seconde manette établit successivement les différents contacts et rencontre la première, placée

dans la position choisie et déterminée à l'avance. Par suite de la rencontre des deux manettes, le circuit d'émission est aussitôt interrompu et la porte un plateau métallique rectangulaire *a*, sur lequel est tracé un cadran *b* divisé, par exemple, en huit secteurs principaux numérotés de 1 à 7, le

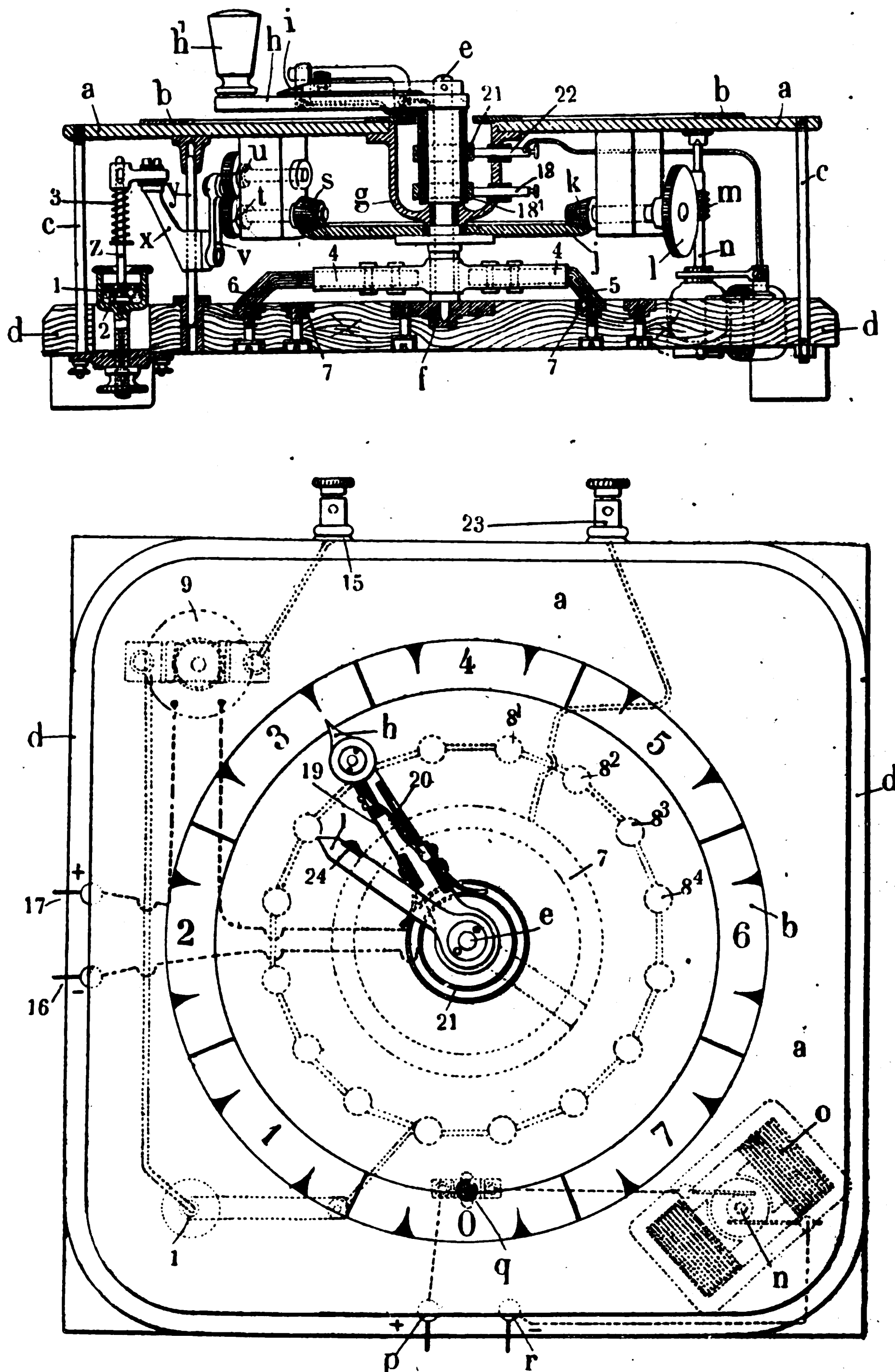


Fig. 176. — Coupe et plan du manipulateur.

seconde manette, entraînant la première, ramène cette dernière dans la position de repos.

Comme on le voit sur le dessin en coupe et en plan de l'appareil (fig. 176), le manipulateur com-

huitième, servant de secteur de repos, est marqué zéro.

Chacun des secteurs porte deux traits de subdivision, l'un correspondant à l'exécution et

l'autre à l'annulation de la commande correspondant au numéro inscrit sur le cadran. Quant au secteur marqué zéro, il porte, comme les autres, deux traits de repère, l'un servant à annuler toutes les commandes et l'autre permettant à l'appareil de venir au zéro.

Le plateau *a* est supporté par des colonnettes *c* fixées sur un socle *d* en matière isolante. Au centre du plateau *a* est ménagée une ouverture circulaire donnant passage à un arbre vertical *e* dont l'extrémité inférieure repose dans une crapaudine *f* et qui est maintenu à l'intérieur d'une cuvette *g* fixée au plateau *a*. Cet arbre est isolé électriquement de la masse de l'appareil.

A sa partie supérieure et au-dessus du plateau *a*, l'arbre porte deux manettes *h* et *i*. La première *h* est folle sur son axe et sert d'index que l'on amène à la main sur le numéro du cadran correspondant à la commande choisie. La seconde *i* est calée sur l'arbre et, par conséquent, peut suivre son mouvement.

Au-dessous du plateau *a*, l'arbre *e* porte un grand pignon denté *j* embrayant avec un petit pignon conique *k* relié, par l'intermédiaire d'une roue dentée et d'une vis sans fin *m*, à l'arbre *n* d'un petit moteur électrique fixé sur le socle *d*.

Le courant, servant à alimenter le moteur électrique *o*, arrive par la borne *p*, passe par un interrupteur à poussoir *q* dont la tige de commande monte jusqu'au cadran *b* qu'elle traverse pour le dépasser de quelques millimètres de façon à faire saillie; un ressort maintient la tige soulevée et elle s'abaisse dès que la manette *h* servant d'index est amenée sur elle, c'est-à-dire lorsqu'elle est au zéro, interrompant ainsi le courant d'alimentation du moteur. Dès qu'on manœuvre la manette *h* en la déplaçant de droite à gauche, le poussoir *q* est dégagé, la tige se soulève, le circuit du moteur se ferme et le moteur se met en marche. Le circuit est de nouveau interrompu dès que la manette *h* revient au zéro.

Lorsque le moteur est en marche, l'arbre *e* tourne; le mouvement de rotation lui est transmis par l'intermédiaire du pignon *j*; ce dernier engrène avec un petit pignon *s* qui transmet le mouvement de rotation à une première roue dentée *t* en prise avec une seconde roue *u*, commandant une petite bielle *v*. Le rapport des engrenages des pignons *k* et *s* avec le pignon *j* est calculé de manière à être en concordance avec la division des commandes du cadran *b*. La bielle *v* communique un mouvement alternatif vertical et rectiligne à une potence *x* guidée par la pièce *y*. La potence *x* porte une tige en cuivre *z* dont la partie inférieure plonge alternativement dans un godet 1 contenant du mercure ou, à volonté, vient s'appuyer sur un contact en cuivre 2 placé au fond du vase qui, dans ce cas, contient un liquide isolant, du pétrole, par exemple. Un ressort en boudin 3 assure le contact et la souplesse de la plongée de la tige *z*.

A la partie inférieure de l'arbre *e* est fixé un frotteur à deux branches 4 qui tourne avec lui (1). Les deux branches, terminées chacune par un balai, sont diamétralement opposées. La plus courte 5 frotte constamment sur une couronne en cuivre 7 reliée à la borne 23 où aboutit la source de courant alimentant la ligne de transmission. La branche 6, plus longue, a son balai qui passe successivement sur une série de plots $8^1, 8^2, 8^3$, etc., disposés en couronne sur le socle *d*, concentriquement et extérieurement à la couronne 7; ces plots sont reliés entre eux par un fil conducteur placé en dessous du socle *d*.

Le manipulateur comporte encore un interrupteur à commande électromagnétique 9 dont la figure 177 donne le détail. Il est constitué par un solénoïde 10 à l'intérieur duquel plonge un noyau en fer 11 portant, à son extrémité inférieure, une pièce en cuivre rouge 12 isolée du noyau. Lorsque le noyau est attiré, cette pièce 12 établit la communication entre les paillettes 13 et 14. La paillette 13 est reliée à la borne 15 (fig. 176) et la paillette 14 au godet à mercure 1. Le solénoïde 10 est actionné par un courant dérivé de la source locale qui sert à alimenter le moteur. Cette dérivation du courant entre par la borne 17 et sort par la borne 16 après avoir passé par un interrupteur à 2 paillettes montées sur la manette-index *h* et disposées comme suit : la borne 16 est reliée à un balai-frotteur 18 s'appuyant sur une bague 18^1, fixée sur l'arbre *e* et isolée; cette bague est, d'autre part, reliée à une première paillette 19 fixée sur le côté de la manette *h* qui porte une seconde paillette 20, isolée de la masse comme la première et reliée à une bague 21 fixée aussi sur l'arbre *e* dont elle est isolée; sur la bague 21 frotte un balai 22 relié à une extrémité de l'enrou-

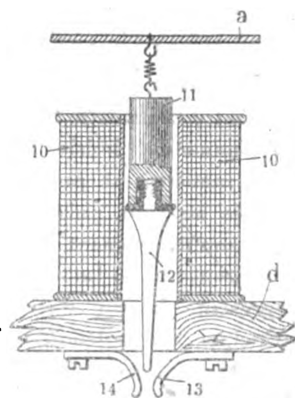


Fig. 177.
Interrupteur du manipulateur.

(1) Dans les nouveaux modèles, ce frotteur est supprimé, et l'appareil est par suite très simplifié.

lement du solénoïde 10 (fig. 177) de l'interrupteur 9 (fig. 176). Le courant traverse ce solénoïde dont l'autre extrémité de l'enroulement aboutit à la borne 17. Les deux bagues 18^1 et 21 sont logées à l'intérieur de la cuvette dont les parois sont traversées par les frotteurs 18 et 22.

La couronne en cuivre 7 est reliée à la borne 23 à laquelle se fixe le conducteur amenant le courant de ligne destiné à actionner le récepteur placé à distance. Un seul fil de ligne suffit, le retour du courant s'effectuant par la terre.

De la couronne 7, le courant passe successivement, par l'intermédiaire de la branche 5 du balai-frotteur 4 et de la branche 6 du même balai, sur les plots 8^1, 8^2, etc., et, à chaque arrêt ou passage sur les plots, ferme le circuit et le courant passe dans le godet à mercure 1, puis par la paillette 14 (fig. 3) de l'interrupteur 9 (fig. 2) et enfin par la paillette 13 pour se rendre sur la ligne par la borne 15 qui est reliée à cette paillette.

La manette *i*, calée sur l'arbre *e*, porte un ergot en ébonite 24 qui écarte les paillettes 19 et 20, ce qui produit l'interruption du courant passant dans le solénoïde au moment où elle rencontre la manette *h* arrêtée sur le numéro de la commande choisie. Dès que le contact des deux manettes se produit, elles reviennent ensemble au zéro, puisque la manette *i* entraîne dans son mouvement la manette *h*.

Récepteur. — Le récepteur dont la figure 178 représente la vue d'ensemble se compose en principe d'un solénoïde 25 (fig. 179), pouvant attirer un noyau de fer 26 pouvant se déplacer le long d'un guide central 27, afin de pouvoir monter ou descendre à l'intérieur d'un tube mobile 28, placé dans un tube fixe 29 constituant en même temps le noyau de la bobine du solénoïde.

Le noyau de fer doux 26 est évidé dans sa partie inférieure sur une certaine longueur, constituant ainsi le corps mobile d'une petite pompe aspirante et foulante dont le piston fixe est le guide central 27. Ce piston est un tube muni à sa partie inférieure d'un clapet à bille 30, s'ouvrant de bas en haut pour permettre l'aspiration d'un liquide lorsque le noyau en fer évidé 26 se soulève brusquement. Le liquide employé peut être de l'huile, du pétrole ou tout autre liquide isolant et lubrifiant. Tout l'appareil plonge dans ce liquide.

Sur chaque joue de la bobine du solénoïde 25 est fixée une couronne dentée constituant un rochet. Les dents de la couronne supérieure 31 sont taillées en sens inverse de celles de la couronne inférieure 32.

Le tube mobile 28 a sa longueur calculée de manière à dépasser la couronne dentée supérieure 31; il porte, à sa partie supérieure, deux ergots 33 et 34 en forme de demi-jonc, disposés de champ et, à sa partie inférieure, deux ergots semblables 35 et 36.

Ces ergots sont placés respectivement en regard des deux couronnes dentées 31 et 32.

Vers son milieu, le noyau 26 forme pignon 37 et, à cet effet, il est muni de dents, suivant sa génératrice, sur une longueur de quelques centimètres seulement, longueur sensiblement inférieure

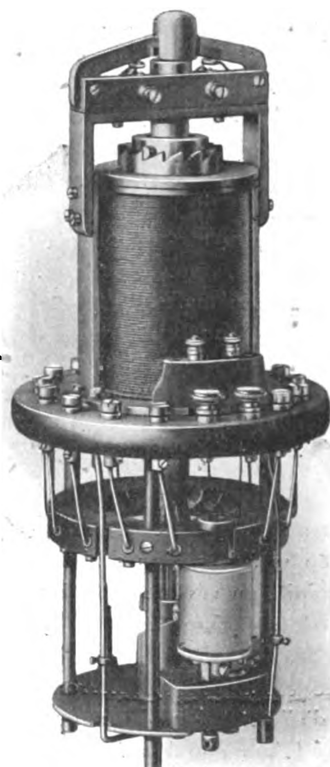


Fig. 178. — Récepteur.

au chemin parcouru par le noyau avant qu'il puisse entraîner dans sa course le tube mobile 29. Un ergot 38, fixé à l'intérieur du tube mobile 29, peut s'engager entre les dents du pignon 37 au moment où ce dernier est soulevé, lorsqu'il est entraîné par le noyau 26. Enfin, à la partie inférieure du noyau 26, évidé dans la partie formant corps de pompe, est placé un galet 39. Ce galet, monté sur une chape, peut rouler horizontalement et peut, à un moment donné, parcourir une rampe, hélicoïdale 40. C'est en parcourant cette rampe, sous l'action de la pesanteur, que le galet fait tourner le noyau en fer. Arrivé à fin de course, c'est-à-dire au bas de la rampe, il rencontre une encoche 47 dans laquelle il se loge et d'où il ne

peut sortir qu'au moment où se produit une nouvelle attraction du noyau.

Le tube-guide central servant de piston est muni, au-dessus du clapet à bille 30, d'un trou d'échappement 41 qui permet l'évacuation du liquide introduit brusquement dans la pompe lors de l'ascension du noyau. Le débit de cet échappement de liquide est réglable au moyen d'une vis à pointeau 42.

Une couronne en matière isolante 43 est disposée à l'intérieur de l'enveloppe de l'appareil; elle est munie de plots 44, au nombre de 15, par exemple, et d'une encoche. Chacun de ces plots est relié à une borne extérieure dans laquelle on fixe le conducteur allant au relais spécialement affecté à chacune des commandes choisies.

En regard des plots, le noyau 26 est muni d'un bras à galet 46 fixé un peu au-dessous de la partie taillée en pignon. Ce bras à galet est articulé au moyen d'une charnière de manière à former pied de biche. Dans ces conditions, lorsque le noyau 26 monte, il conserve une position horizontale rigide, tandis qu'il se relève au moment où le noyau descend. A cet effet, le bord supérieur de la couronne isolante 43 est arrondi vers l'intérieur afin que le bras porte-galet, dont la longueur est sensiblement plus grande que le rayon de la couronne, une fois descendu au-dessous de la couronne 43, ne puisse remonter qu'en passant par une encoche ou rainure ménagée à cet effet. Cette encoche est établie sur la couronne à la place du seizième plot, c'est-à-dire au point correspondant au zéro; au moment de la première ascension du noyau ou à la première ascension de chaque nouvelle commande, le bras à galet passe par cette rainure pour monter au-dessus de la couronne 43. Le bras à galet se trouvant ainsi au-dessus de la couronne peut alors être amené dans la direction verticale de tel ou tel plot, car le noyau auquel il est fixé ne peut pas descendre brusquement, mais seulement très lentement. Le noyau corps de pompe ayant aspiré brusquement le liquide, ne le laisse échapper qu'en raison de la vitesse d'écoulement réglée par la vis à pointeau, puisque le clapet-bille est fermé et ce n'est qu'après un certain nombre de secondes, réglable à volonté, que le noyau descendra complètement. C'est pendant cette période de demi-suspension du noyau, lors de sa descente lente et incomplète, que le bras à galet peut tourner au-dessus de la couronne, parcourant la distance séparant un plot du suivant, lors de chaque émission de courant passant dans le solénoïde.

Au moment de l'interruption du courant de la dernière émission, correspondant à la commande choisie, le noyau descend complètement sous l'action de la pesanteur et le bras à galet 46 pénètre alors à l'intérieur de la couronne et, dans son mouvement de descente, frotte sur le plot de la commande à exécuter et, par suite, le courant actionne le relais correspondant. Une fois le plot dépassé, le bras à galet continue son mouvement de descente, le pignon 37 échappe à l'ergot 38 et le galet 39, placé au bas du noyau sur la même verticale que le bras à galet, rencontre la rampe

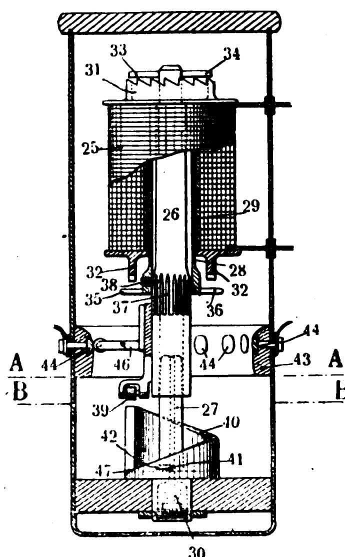


Fig. 179. — Détail du récepteur.

hélicoïdale 40, glisse au bas de cette dernière et se loge dans l'encoche 47 empêchant ainsi le noyau de tourner, tout en chassant le bras à galet, solidaire du mouvement de rotation au-dessous de l'encoche qui lui permettra de remonter au-dessus de la couronne 43 lors d'une commande ultérieure. La montée du bras à galet ne peut s'effectuer que lorsqu'il a repris sa position de repos (au zéro). Les diverses émissions de courant étrangères au système qui pourraient se produire sur la ligne n'auraient d'autre action que de faire sautiller le bras à galet au-dessous de la couronne, tant qu'il n'est pas revenu en regard de l'encoche, puisqu'il n'est articulé que dans un seul sens et qu'il ne peut franchir la couronne que par son passage dans l'encoche.

(A suivre.) J.-A. MONTPELLIER.

Méthode de calcul d'une ligne de transmission d'énergie électrique.

(Suite) (1).

Dans ces conditions, on a :

Différence de potentiel à la station réceptrice U que nous choisirons égale à 100 000 volts. (Voir l'*Electricien* du 15 janvier 1910).

Puissance en kilowatts produits par la station génératrice P = 20 000 kw.

Longueur de la ligne (par conducteur simple) L = 150 km.

Prix du kilowatt-année à la station génératrice F = 400 fr.

Taux de l'intérêt et de l'amortissement des conducteurs $f = 10$ 0/0.

Température moyenne de la ligne $t = 15°$ C.

Résistance du métal conducteur en ohms-kilomètre à 15° C, $r = r\,(l + 0{,}0042\ t) = 0{,}17$.

Poids du métal conducteur par kilomètre-cm³. $p = 890$ kg.

Prix du métal conducteur par kilogramme $a = 2$ fr.

I. *Détermination de la perte la plus économique.* — Les formules précédemment établies donnent pour valeur de cette perte x

$$x = \sqrt{\frac{3A}{4FU^2 + 3A}}$$

avec

$$A = \frac{4000\,paf\,L^2 r}{\cos^2 \varphi}.$$

Remplaçant les lettres par leur valeur indiquée ci-dessus, on trouve

$$A = \frac{4000 \times 890 \times 2 \times 0{,}1 \times \overline{150}^2 \times 0{,}17}{0{,}722} = 382\ 166\ 10^4.$$

Et, par suite

$$x = \sqrt{\frac{3 \times 382\ 166\ 10^4}{4 \times 400 \times 10^{10} + 3 \times 382\ 166\ 10^4}} = 0{,}0266$$

La perte la plus économique est donc de 2,66 0/0. C'est cette valeur qui nous permettra de déterminer la section S du conducteur à employer.

II. *Détermination de la section du conducteur.* — Faisant retour à l'expression précédemment posée pour l'évaluation de la section du conducteur, on a

$$S = \frac{1000\,(1 - x)^2\,P\,r\,L}{U^2 \cos^2 \varphi\, x}.$$

(1) Voir l'*Electricien*, n° 1008, p. 259.

Soit, en appliquant

$$S = \frac{1000\,(1 - 0{,}0266)^2 \times 20\ 000 \times 0{,}17 \times 150}{10^{10} \times 0{,}722 \times 0{,}0266} = 2{,}50\ \text{cm}^2.$$

Toutefois le conducteur commercial de section la plus voisine n'étant que de 2,44 mm², celui-ci sera adopté et la nouvelle perte x' qui lui correspond fera l'objet d'un nouveau calcul.

III. *Poids de conducteur.* — Le poids total de conducteur est, ainsi que nous l'avons dit antérieurement

$$M = 3\,L\,S\,p.$$

Ce qui donne, dans le cas particulier qui nous occupe

$$M = 3 \times 150 \times 2{,}44 \times 890 = 977\ 220\ \text{kg}.$$

IV. *Prix du conducteur.* — Le capital immobilisé dans l'achat du métal de la ligne sera, au prix indiqué

$$C = M\,a$$

Soit

$$C = 977\ 220 \times 2 = 1\ 954\ 440\ \text{fr}.$$

V. *Intérêt et amortissement annuels.* — L'intérêt global annuel uniquement provoqué par les conducteurs de ligne est

$$I = C f$$

Soit donc

$$I = 1\ 954\ 440 \times 0{,}1 = 195\ 444\ \text{fr}.$$

VI. *Résistance ohmique de la ligne par conducteur simple.* — La résistance ohmique d'un conducteur simple de la ligne est évidemment

$$R_1 = r\frac{L}{S}.$$

Qui, pour l'exemple choisi, devient

$$R_1 = 0{,}17\,\frac{150}{2{,}5} = 10{,}20.$$

L'accroissement de résistance dû à l'effet Kelvin étant, pour le conducteur et la fréquence adoptés, de 1,65 0/0, la résistance réelle par conducteur sera

$$R = 10{,}2 \times 1{,}0165 = 10{,}368\ \text{ohms}.$$

VII. *Perte réelle dans la ligne.* — Ayant la résistance réelle du conducteur, il est maintenant

possible de calculer à nouveau la perte réelle dans le conducteur, perte légèrement différente de celle initialement calculée en vue de l'économie maximum.

Nous avons toujours

$$\frac{1000\,RP}{U^2\cos^2\varphi} = \frac{x'}{(1-x')^2}$$

D'où en posant

$$\frac{1000\,RP}{U^2\cos^2\varphi} = k.$$

L'équation déterminant la nouvelle valeur x' de x est

$$x' = \frac{(2k+1) \pm \sqrt{4k+1}}{2k}.$$

Appliquant, il vient

$$k = \frac{1000 \times 10{,}368 \times 20\,000}{10^{10} \times 0{,}722} = 0{,}0287.$$

Et, par suite

$$x' = \frac{1{,}0574 \pm \sqrt{1{,}1148}}{0{,}0574} = 0{,}0278.$$

VIII. *Perte en kilowatts dans la ligne.* — Cette perte est

$$\pi = RI^2.$$

Equivalente à

$$Px'.$$

Soit, dans le cas qui nous occupe

$$20\,000 \times 0{,}0278 = 556 \text{ kw.}$$

IX. *Kilowatts fournis à 100 000 volts avec un facteur de puissance égal à 0,85.* — Les kilowatts fournis seront évidemment

$$20\,000 - 556 = 19{,}444 \text{ kw.}$$

X. *Kilovolts-ampères fournis à la station réceptrice.* — Les kilovolts-ampères fournis à la station réceptrice seront déterminés par le rapport

$$\frac{19\,444}{0{,}85} \text{ kilovolts-ampères.}$$

Soit, tout calcul fait

22,875 kilovolts-ampères.

XI. *Intensité du courant à la station réceptrice.* — L'intensité du courant à la station réceptrice sera

$$I = \frac{22\,875}{100\,000\sqrt{3}} =$$

XII. *Espacement des conducteurs.* — Pour des raisons citées antérieurement, l'espacement des conducteurs sera choisi égal à 2,50 m.

XIII. *Capacité de la ligne.* — La formule donnant la capacité entre deux conducteurs a été établie dans une précédente étude et nous ne rappellerons pas ici sa démonstration, elle s'écrit

$$C = \frac{0{,}012}{\log \frac{D}{r}} \text{ microfarads par km.}$$

Son application à l'exemple actuel donne

$$C = \frac{0{,}012}{\log \frac{250}{0{,}9}} = \frac{0{,}012}{\log 277{,}7}$$

Soit, en définitive

$$\frac{0{,}012}{2{,}443} = 0{,}0049,$$

soit 0,005 microfarad par kilomètre.

Capacité totale = 0,005 × 150 = 0,750 microfarad.

XIV. *Courant de charge par fil de ligne.* — Le courant de charge par fil est donné par la relation connue

$$i = \omega C_F U_V.$$

Soit ici

$$6{,}28 \times 50 \times 0{,}750 \times 100\,000.10^{6} = 23{,}55 \text{ ampères.}$$

(*A suivre.*) A.-R. GARNIER.

Résistances de charge

POUR L'ESSAI DES GÉNÉRATRICES ÉLECTRIQUES

L'emploi de rhéostats à liquide est le seul procédé économique permettant généralement d'absorber et de dissiper de grandes puissances électriques à haute tension.

Comme le choix des dimensions du récipient dépend essentiellement de la résistivité du liquide employé, il importe avant tout que l'on fasse l'essai de l'eau disponible.

A moins qu'il s'agisse de tensions très élevées, il n'y a pas ordinairement intérêt à employer de

l'eau pure, c'est-à-dire ayant une grande résistivité.

Une résistance de 1000 ohms par centimètre cube convient habituellement bien; on l'obtient généralement avec un mélange d'eau de rivière ou de canal et d'eau de condenseur.

Cependant, bien que la résistivité soit alors réduite de 50 0/0 environ, il vaut souvent mieux employer de l'eau de rivière seule, parce qu'il n'est pas alors nécessaire de refroidir le liquide pour l'employer de nouveau.

Il n'y a qu'exceptionnellement utilité de recourir à des rhéostats à électrolytes composés de solutions salines; l'usage de récipients refroidis, par circulation d'eau ordinaire, est souvent indispensable.

Les électrodes sont en fer pour les rhéostats à eau ou à électrolyte alcalin et en plomb pour les solutions acides; on emploie aussi des électrodes de charbon; le cuivre est utilisé avec le sulfate de cuivre pour les basses tensions, parce qu'il n'y a pas alors de polarisation.

Un bon électrolyte pour les basses tensions est le sulfate d'aluminium; il a l'avantage de ne pas donner de vapeurs ni de dépôt; les autres électrolytes sont sujets à ces deux défauts et occasionnent une usure prématurée des électrodes.

En tout cas, on doit tenir compte du coefficient de température, toujours négatif et pouvant atteindre jusqu'à 2 ou 3 0/0 par 0° C. avec les électrolytes; avec l'eau de rivière, il est de 0,7 à 1 0/0; malheureusement, il n'est pas uniforme (Morcom et Davis). On obtient des valeurs suffisamment correctes pour la pratique en appliquant la formule $R_t = R_0 (1 + \alpha t \alpha t')$ dans laquelle α est respectivement égal à 1,05 et à 0,065 pour l'eau de rivière et pour l'eau de canal.

Dans la plupart des cas, il y a lieu de prendre, comme récipient, un réservoir disponible; si l'on peut en établir spécialement, il est bon d'en monter un par phase, long, profond et étroit.

S'il n'y en a qu'un, dans le cas d'une installation à courants triphasés, on mettra le neutre au centre et les trois électrodes seront placées autour, symétriquement.

Le réglage se fait en écartant simultanément les électrodes ou en modifiant la hauteur d'immersion.

Les dimensions d'un récipient pouvant absorber 5000 kw ne sont pas excessives; mais il est prudent de munir le réservoir de vidanges permettant de faire écouler le liquide à mesure qu'il s'échauffe si l'arrivée de liquide frais vient à faire défaut.

Sans cette précaution, la charge du générateur pourrait, en peu de temps, être doublée ou triplée même par suite de la chute de résistance accompagnant l'échauffement.

Il va de soi que l'on ne doit pas permettre que le réservoir se vide complètement — ce qui lui serait très préjudiciable — mais seulement que l'écoulement donne le temps à l'opérateur de couper le circuit.

Pour les petits appareils, le réglage peut être fait en agissant sur le niveau du liquide, par exemple au moyen de robinets.

Les réservoirs en bois sont les moins chers; le bois a de plus l'avantage, comparativement au fer, de n'être pas conducteur; l'ardoise, la brique, etc., qui ont le même avantage, sont plus coûteux; ils ne sont pas supérieurs pratiquement au bois lorsque celui-ci est de bonne qualité et bien traité et que les joints sont convenablement faits.

Les récipients métalliques se détériorent facilement (rouille, etc.), ils sont chers; ils forment shunt vis-à-vis du liquide et il est donc nécessaire que les électrodes en soient assez éloignées; les récipients doivent donc être agrandis et il n'est pas possible de réaliser de grandes résistances.

Pour remédier à ce grave défaut, on a cherché à recouvrir les faces intérieures d'un isolant (émail, verre), mais sans succès pratique.

D'autre part, il est plus facile de mettre l'appareil à la terre que dans le cas où la cuve est en bois, en ardoise, en pierre; la liaison ne peut alors se faire que par l'intermédiaire du liquide.

On reproche encore au bois de se carboniser ou de brûler sous de fortes charges; mais ce grief n'est pas fondé tant que la chute de tension ne dépasse pas 1500 à 1800 volts par mètre.

H. Marchand.

— *Elektrotechnik und Maschinenbau*, 17 janvier 1907. *Eclairage électrique*, 18 janvier 1908.

R.-K. Marconi et D.-K. Morris, *Institution of Electrical Engineers*, 11 mars 1908, *Electrical Review*, 13 mars 1908, p. 463, 3 avril 1908, p. 598.

H.-L. Bronson, *American Electrochemical Society*, 30 avril 1908, *Electrical Review*, N. Y., 14 novembre 1908, p. 738.

— *Electrical Review*, Londres, 7 janvier 1910, p. 4.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

APPLICATIONS DIVERSES

Signaux automatiques Gardiner.

Nous avons déjà décrit dans l'*Electricien* plusieurs systèmes automatiques de signaux de chemin de fer avec répétition dans la cabine du mécanicien. Quelques-uns de ces appareils sont d'une grande complication, ce qui rend douteux leur fonctionnement régulier et ils exigent tous de la part du mécanicien une attention aussi soutenue que celle que nécessite l'observation des signaux de voie; le seul avantage de ces systèmes, si leur fonctionnement est impeccable bien entendu, est de rendre facilement visible les signaux par temps brumeux.

D'autres inventeurs se sont préoccupés de la question qui est à l'ordre du jour en Angleterre. L'un d'eux, le capitaine A. Gardiner, a étudié le problème en vue de supprimer les effets désastreux qui proviennent souvent d'une absence momentanée d'attention de la part du mécanicien. La description de ce système de signaux a fait l'objet d'une communication de l'inventeur devant la section de Leeds de l'Institution of Electrical Engineers.

L'auteur, après avoir rappelé les défauts des sémaphores pour la commande des mouvements des trains, fait observer que ces appareils font double emploi si un bon système de commande peut être installé sur la machine même. Le système mixte qui consiste à établir le signal avancé sur la machine et le signal de station sur la voie, présente un nouvel élément de danger, puisque le signal avancé ne constitue pas un signal d'arrêt. Aussi, d'après l'auteur, aucun système mixte ne peut offrir une bonne solution.

D'autre part, alors que les signaux sur voie sont malheureusement très incertains pour donner les indications de vitesse réduite, il est possible de fournir au mécanicien ces indications d'une façon très précise sur la machine et on peut même alors agir simultanément soit sur l'arrivée de vapeur, soit sur les freins d'une façon automatique en prévenant ainsi toute inattention de la part du mécanicien. Enfin, l'apparition et la disparition automatique des signaux peut fournir un moyen d'enregistrer la vitesse sur la section correspondante.

Un système parfait de signaux sur machine doit au moins remplir les conditions suivantes :

1° Il faut qu'il soit établi de telle sorte qu'un dérangement quelconque du mécanisme ne puisse donner que l'indication « danger » ou « dérangement ».

2° Tous les signaux doivent être placés sur la machine;

3° Chaque aiguille doit être signalée au passage;

4° Les signaux devant être obéis automatiquement, de façon à être soustraits à l'attention du mécanicien, l'appareil doit comporter une commande agissant sur l'admission de vapeur et sur les freins pour ralentir automatiquement le train.

5° Il doit y avoir aussi à la fois des signaux sonores et des signaux visibles pour attirer l'attention du mécanicien;

6° Les signaux doivent pouvoir être enregistrés au moment où ils se produisent et pendant toute leur durée;

7° La commande automatique ne doit pas exclure la commande directe par le mécanicien qui doit toujours pouvoir être maître de sa machine.

L'auteur entre alors dans la description de son appareil qui comporte la suppression complète de tous les sémaphores de ligne et de leur éclairage. Les avantages qui en résultent sont énumérés comme suit :

En remplacement des signaux de voie, on obtient toutes les indications données antérieurement par ces signaux devant les yeux du mécanicien, soit sous forme visible, soit sous forme sonore et cela par tous les temps malgré le brouillard ou l'orage. Ces signaux exécutés sur la machine ne peuvent plus prêter à confusion comme l'observation des signaux de voie qui ne se distinguent l'un de l'autre que par la position et le groupement de bras sémaphoriques ou par la position et la couleur des lampes qui les éclairent. L'enregistrement des signaux reçus constitue un témoignage indiscutable en cas de contestation; cet enregistrement peut même permettre de connaître la manœuvre effectuée par le mécanicien en présence du signal « danger ». Au lieu du signal d'arrêt qui n'est pas toujours formel, on substitue un signal « arrêt fixe » et un signal « danger » qui n'ont pas deux interprétations possibles. Pour répondre aux exigences du trafic, l'appareil donne un signal « ralentissement » qui peut lui aussi être enregistré de façon à ce qu'on puisse s'assurer ultérieurement qu'il a été obéi. Enfin, il comporte la commande automatique par l'action du signal de l'admission de vapeur et du frein.

L'agencement que nécessite l'installation du système Gardiner est représenté schématiquement par la figure 1 en ce qui concerne la voie. La voie est divisée en sections d'une longueur d'un demi mille (800 à 900 m). Un conducteur M s'étend le long de chaque section; il sert à

amener à la machine X, à l'aide d'un collecteur quelconque, les signaux envoyés par le relais R_1, par exemple, actionné lui-même par une source d'énergie B_1; le retour du courant se fait par les rails qui sont isolés par sections à la façon ordinaire.

Ce qui caractérise le système Gardiner, c'est teur M est neutre dès qu'un train se trouve sur la section précédente.

La commande des signaux se fait de la façon suivante : supposons que la section B_2 R_2 (fig. 1) est libre. Son relais R_2 étant excité, l'armature est attirée. Le courant de la batterie B_1 (de la section occupée par le train X) traverse la résis-

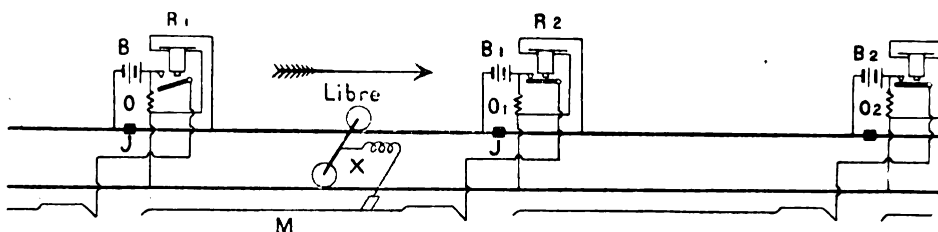


Fig. 180.

J Joint isolé.
R_1 R_2 Relais.
B_1 B_2 Batteries.
X Train.

que les relais sont toujours excités quand la section n'est pas occupée et que l'entrée d'un train sur cette section met le relais correspondant en court-circuit par les roues de la machine : les signaux correspondent donc à la chute de l'armature de l'électro-aimant par l'effet de la pesanteur, manœuvre qui n'est pas susceptible de ratés.

L'armature du relais porte un certain nombre de contatcs dont les uns sont fermés lorsque l'armature est attirée et les autres, au contraire, quand elle tombe par son propre poids.

Dans le cas où la source d'énergie est une batterie telle que B_1, on dispose entre l'extrémité positive de cette batterie et le rail de retour une résistance O_1, qui a pour but d'éviter la mise en tance fixe O_1 et se ferme par les roues et essieux du train X tandis qu'une partie du courant est dérivée à travers le conducteur M et les organes récepteurs des signaux montés sur la machine pour se fermer par le rail négatif. Dans ces conditions, les appareils récepteurs reçoivent le signal « voie libre ».

Si, au contraire, la section B_2 R_2 est occupée également par un autre train, le relai R_1 n'étant plus excité, le conducteur M est neutre et le train X reçoit le signal « arrêt ».

La prise du courant sur le conducteur M pourra se faire, comme nous l'avons dit, par un procédé quelconque; ce conducteur pourra lui-même être diversement placé : le système de fil suspendu

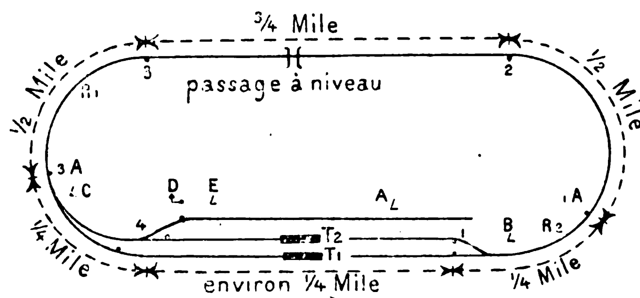


Fig. 181.

A Levier de la station principale de dépôt.
B Levier des aiguilles.
C — —
D Appel du chef de gare pour l'aiguillage.
E Levier d'entrée en gare.
R_1 R_1 Rampes pour la commande du ralentissement.

court-circuit par l'entrée d'un train sur la section. On voit sur la figure 1 que le conducteur M d'une section déterminée est toujours relié au pôle positif de la batterie correspondante, toutes les fois que le relais de la section précédente est excité, c'est-à-dire lorsqu'il n'y a pas de train sur cette dernière section. Inversement le conducavec trolley pourra, par exemple, être employé aussi avantageusement que le rail isolé posé sur le sol.

Pour commander la marche du train, l'armature de l'électro-aimant récepteur porte des contacts qui ferment un circuit local sur une valve électro-magnétique commandant l'admission de

vapeur et sur une autre qui agit sur l'admission de l'air dans la canalisation des freins. Ce même circuit local pourra également être employé pour actionner une sonnerie ou un sifflet destinés à rappeler l'attention du mécanicien et à servir de secours si les valves n'ont pas fonctionné.

L'enregistrement consiste dans l'inscription sur une feuille, qui se déroule sous l'action d'un mouvement d'horlogerie, des périodes pendant lesquelles l'électro-aimant récepteur est excité ou non excité.

Un petit modèle représentant une voie équipée d'après son système était exposée par le capitaine Gardiner. Ce modèle est représenté schématiquement par la figure 2. La voie a une forme ovale et comporte un passage à niveau et trois aiguilles dont l'une donne accès sur une voie de garage et les deux autres sur un branchement; la voie est divisée en six sections. Les trains sont figurés par de petits wagonnets mus par accumulateurs.

La figure 3 représente schématiquement l'équipement de la machine. La partie A se rapporte aux appareils ordinaires et la partie B à l'agencement relatif au « ralentissement ».

Supposons, comme ci-dessus, que la section B_2 R_2 en avant du train X (fig. 1) soit libre; le conducteur M est alors, avons-nous dit, relié à la batterie B_1 de la section occupée par le train X; le courant reçu par l'intermédiaire des frotteurs de la machine sur le conducteur M traverse alors le plongeur P, le contact K_2, passe aux bobines de l'électro-aimant S et de là retourne à la batterie par le rail au pôle négatif de B_1. L'excitation de l'électro-aimant S donne l'indication « libre » sur la machine.

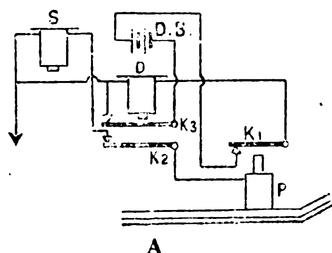
Si, au contraire, la section B_2 R_2 est occupée, l'armature du relai R_2 étant ouverte, le conducteur M sur lequel frotte le balai du train X est neutre et aucun courant ne passe dans les appareils montés sur la machine, les armatures retombant par leur poids donnent au mécanicien l'indication « arrêt ».

Le contact K_3 est fermé par une batterie locale D B dans le circuit de laquelle sont également les contacts K_1 et K_2.

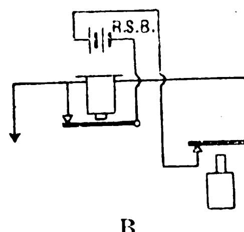
Voyons maintenant comment fonctionnent les appareils placés sur la machine. Le noyau du plongeur P repose normalement sur le conducteur M; on remarquera qu'à la sortie de chaque section, ce conducteur présente une portion surélevée. Au moment où le train arrive sur cette portion, le plongeur P, en se soulevant, coupe mécaniquement le contact K_1 coupant ainsi le circuit de la batterie locale D B dans lequel se trouve l'électro-aimant D. Si, à ce moment, les signaux sur la machine sont à « voie libre », comme c'est le plus généralement le cas, l'électro-aimant D sera de nouveau excité par le courant provenant de la batterie B_1 qui lui arrive par le plongeur P, le circuit se fermant par le rail négatif et tout restera en l'état normal; mais si, au contraire, la section en avant du train n'est pas libre, le mécanicien en sera immédiatement averti par la chute des armatures K_2 et K_3 commandées par l'électro aimant D, chute qui donne l'indication « arrêt », comme nous savons. On voit donc que la rampe a pour but d'empêcher le mécanicien de quitter une section sans qu'il en soit averti, quand ses appareils signalent « arrêt ». Le train continuant sa marche atteint la section suivante.

Le conducteur M de la nouvelle section est ou non relié à la batterie correspondante suivant que cette section est occupée ou ne l'est pas. Si la section est libre, le courant ne peut exciter l'électro S puisque le circuit est coupé en K_2; par conséquent, bien que ce train reçoive toujours le signal « libre », un autre train venant à s'engager sur la section que le précédent a quitté, ne peut recevoir que le signal « arrêt ».

La portion B du diagramme (fig. 3) représente, comme nous l'avons dit, l'agencement spécial pour fournir les indications de ralentissement au voisinage des gares, aux courbes, etc. L'appareil est disposé comme le précédent et est actionné par une rampe et par un plongeur spécial. Si la rampe, qui est montée de la même façon que le conducteur M, est excitée, aucun signal ne sera fourni à la machine; si, au contraire, le conducteur est neutre, le circuit de la batterie spéciale R S B est coupé par le plongeur et l'électro-aimant en



A



B

Fig. 182.

S Electro-aimant d'arrêt.
D B Batterie pour le signal « Danger ».
P Plongeur.
K_1 K_2 K_3 Clés de signaux.
M Conducteur de commande des signaux.

circuit, qui n'est plus traversé par le courant, laisse retomber son armature : le signal « ralentissement » apparaît.

L'équipement complet de la machine comprend : les appareils de la figure 3, des signaux sonores au nombre de trois : corne pour « arrêt », sirène pour « danger » et cloche pour « ralentissement »; enfin, le dispositif de commande automatique de l'admission de vapeur et du frein. Ce dernier dispositif comporte, en outre, des indications visibles fournies par la manœuvre d'électro-aimants spéciaux; on voit ainsi apparaître suivant les cas : « vapeur libre », « vapeur coupée », « frein libre », « frein serré ».

Voici comment fonctionne la commande automatique. A la réception du signal « arrêt », la vapeur est coupée (indiqué par l'inscription ou par des lampes rouges) et le frein appliqué doucement (inscription ou lampes rouges). A ce moment, le mécanicien ferme son régulateur et surveille son freinage. Pour remettre en état normal son admission de vapeur et son frein, il doit appuyer sur deux boutons : il voit alors apparaître les indications « vapeur libre », « frein libre », en même temps que les lampes blanches s'allument. La corne qui s'est mise en marche à l'apparition du signal « arrêt » est arrêtée en pressant un bouton. Au signal « ralentissement », la vapeur est également coupée et le frein appliqué.

Les deux principales objections qui peuvent être faites sont : l'emploi d'un collecteur de courant et le prix de l'installation.

En ce qui concerne la première objection, on peut répondre que le courant à transmettre étant très faible, les procédés actuels donnent toute sécurité; d'ailleurs, on peut donner au contact une grande surface et une faible pression et prendre les mesures nécessaires pour le nettoyer automatiquement.

D'après l'inventeur, le coût d'installation de son système serait de 1000 à 1200 francs par machine et de 3000 à 4000 francs pour l'équipement d'un kilomètre de voie sectionné par tronçons de 800 mètres.

A. B.

DISTRIBUTION DE L'ÉNERGIE

La distribution d'énergie électrique à Paris.

Le réseau souterrain de distribution d'énergie électrique dans la ville de Paris est actuellement en pleine transformation par suite de la concession accordée en 1907 à la Compagnie parisienne de distribution d'électricité, compagnie succédant aux six secteurs indépendants dont la concession arrivait à expiration le 1er novembre 1907.

Le traité passé avec la municipalité par la Compagnie parisienne n'a été conclu que le 5 septembre 1907. Dans ces conditions, le nouveau concessionnaire ne pouvait immédiatement prendre possession de son monopole et assumer en même temps la tâche de l'extension et de la réfection du réseau, conséquences nécessaires de l'abaissement des tarifs de vente.

Il a donc été nécessaire de laisser les anciens secteurs continuer leur exploitation pendant une période transitoire qui doit prendre fin le 31 décembre 1913. A cet effet, les six secteurs se sont groupés en *Comité de l'union des secteurs parisiens* qui vend l'énergie aux tarifs uniformes de 70 centimes le kilowatt-heure pour l'éclairage et de 30 centimes pour la force motrice. Au 1er janvier 1914, lorsque la Compagnie parisienne exploitera elle-même, le tarif pour l'éclairage sera réduit à 0 fr. 30 le kilowatt-heure.

Pendant la période provisoire, la Compagnie parisienne doit compléter le réseau de distribution de manière à satisfaire aux besoins d'une clientèle qui augmente chaque jour. Le programme technique, annexé à l'acte de concession, l'oblige à construire deux grandes usines génératrices ayant ensemble une puissance de 75 000 kw en courants diphasés à 12 300 volts.

Le plan de remaniement et d'extension du réseau de distribution a été conçu de façon à éviter des dépenses aussi considérables que celles qu'aurait nécessité l'unification totale du réseau, à éviter également l'ouverture de tranchées dans toutes les voies de la capitale et enfin à réduire au minimum les perturbations du service d'alimentation des 40 000 abonnés des secteurs actuels.

Dans une étude intéressante que donne, sous la signature de M. A. Troller, notre confrère *la Lumière électrique*, l'auteur expose, d'après les documents officiels, les grandes lignes du programme actuellement en cours d'exécution et l'état des travaux au commencement de l'année 1910. Nous lui empruntons les renseignements qui suivent :

Zones de distribution. — Ces zones sont au nombre de trois :

1° *Zone du Centre.* — A population dense avec consommation intensive d'énergie pour l'éclairage et la force motrice. Alimentée en courant continu par une canalisation soit à 5 fils, soit à 3 fils.

2° *Zone de la rive gauche et de la partie Ouest de Paris.* — Population relativement clairsemée et consommation, par suite, peu intensive. Alimentée en courant alternatif monophasé à 3000 volts.

3° *Zone Nord-Est, Est et Sud-Est.* — Densité faible de la population susceptible de consommer l'énergie électrique tant pour l'éclairage que pour la force motrice. Cette zone sera alimentée en courants alternatifs diphasés à la tension de 2×110 volts.

Sous-stations. — La constitution d'un réseau de distribution aussi important qu'étendu com-

porte nécessairement la création ou la transformation de sous-stations.

Pour la première zone alimentée en courant continu, on a prévu la création ou la transformation de onze sous-stations qui transforment le courant alternatif à haute tension en courant continu à basse tension directement utilisable par les abonnés.

Leur installation à été faite de manière qu'elles puissent, jusqu'à la mise en service des nouvelles usines, s'alimenter aux usines existantes des secteurs, ainsi qu'à d'autres usines telle que celle de la Société d'électricité de Paris à Saint-Denis, celle du Triphasé à Asnières, celle de l'Ouest-Lumière, etc.

Six sous-stations existant déjà ont été transformées, ce sont les suivantes :

Bondy, 70, rue Bondy.
Trudaine, 9, avenue Trudaine.
Saint-Roch, 26, rue Saint-Roch.
Mauconseil, 33, rue Mauconseil.
Sévigné, 52, rue Sévigné.
Clichy-Puteaux, 53, rue des Dames.

Cinq autres sous-stations, entièrement nouvelles, sont actuellement terminées. Ce sont les suivantes :

Bergère, 27, rue Bergère.
Pasquier, 17, rue Pasquier.
Temple, 36, rue Corbeau.
Voltaire, 14, avenue Parmentier.
Saint-Antoine, 100, rue de Charenton.

La deuxième zone, alimentée en courants alternatifs diphasés, à 12300 volts, comporte quatre sous-stations nouvelles qui abaisseront à 3000 volts la tension dans le réseau de distribution, cette tension étant ramenée à 110 volts par les transformateurs installés dans les immeubles des abonnés. Ces sous-stations devront répartir la charge sur les phases de la canalisation primaire diphasée les reliant aux usines d'alimentation.

De ces quatre sous-stations, deux sont terminées, celles de *la Muette*, 29, rue Offenbach, et celle de *Sèvres*, 6, rue Récamier; les deux autres, *Gobelins*, 3, rue Vésale et *les Ternes*, 253, boulevard Pereire, sont en construction.

Enfin la troisième zone, alimentée en courants diphasés, comportera cinq centres de couplage qui sont actuellement presque terminés. Ils sont destinés à répartir le courant à haute tension venant des usines génératrices entre 120 postes de transformation qui en abaisseront la tension à 2×110 volts. Ces cinq centres de couplage sont les suivants :

Doudeauville, 25, rue Doudeauville.
Laumière, 10, rue Armand-Carrel.
Ménilmontant, 22, rue de l'Est.
Charonne, 22, rue des Haies.
Daumesnil, 7, rue Dubrunfaut.

Canalisations. — L'installation des canalisations comportait :

1° Les canalisations primaires amenant le courant alternatif produit par les usines génératrices, actuelles ou futures, aux sous-stations et aux postes de couplage;

2° Les feeders amenant le courant, transformé dans les sous-stations, aux canalisations desservant les abonnés;

3° Les canalisations alimentant les abonnés.

En ce qui concerne les canalisations primaires, trois câbles furent posés en 1907 pour amener les courants diphasés de l'usine de Saint-Denis aux sous-stations Trudaine, Bergère, Bondy, Villette et Mauconseil. Les câbles établis par le métropolitain depuis l'usine du Triphasé jusqu'à la place Clichy furent rachetés et raccordés à la sous-station de Puteaux. Enfin de nouveaux feeders relièrent les usines d'Issy et de Levallois au réseau de la rive gauche et à celui des Champs-Elysées. Ces premiers travaux ont nécessité la construction de 3400 m de grandes galeries pour loger les câbles.

Dans la période de 1908 à 1910, les travaux ont été poussés avec la plus grande activité et à la fin de 1909, la Compagnie parisienne avait engagé pour plus de 80 millions de dépenses.

Sur 450 km de câbles primaires, 260 sont actuellement posés; 28 km de galeries sur 35 sont construits.

Quant aux feeders, il y en a actuellement 120 km posés depuis 1908 ainsi que 250 km de canalisations d'abonnés. De plus 27 km de canalisations d'abonnés à 2 fils, sur 56,5 km ont été transformés en canalisations à 3 ou à 5 fils.

On doit féliciter la Compagnie parisienne de l'effort considérable qu'elle vient de faire. Grâce au nouveau réseau qu'elle a établi si rapidement pour relier entre eux les centres de distribution, Paris n'a pas eu trop à souffrir du fait de l'inondation, en ce qui concerne l'éclairage électrique, les usines de secours ayant pu suppléer les usines génératrices inondées. — K.

Une ligne de transport d'énergie sous 88000 volts.

Suivant l'*Elettricista*, une partie de l'énergie hydraulique du Pescara, dérivée par la Société électrochimique italienne, va être prochainement affectée à l'alimentation de Naples, au moyen d'une ligne qui se rendra de Torre dei Passeri (province de Teramo) à Naples, transportant environ 27000 ch. Cette ligne aura un développement, jusqu'ici inconnu dans toute l'Europe, d'au moins 200 km. La tension sera élevée à 88000 volts. Tout le matériel de cette installation doit être construit en Italie. — G.

Bibliographie

L'Electrotechnique exposée à l'aide des mathématiques élémentaires. Tome II : *Production de l'énergie électrique*, par MM. M. Paquet, Docquier et J. Montpellier. Un volume, format 25 × 16 cm, 584 pages, avec 546 figures dans le texte. Prix : broché, 15 fr (H. Dunod et E. Pinat, éditeurs, Paris, 1910).

En présentant, l'année dernière, à pareille époque, le premier volume de ce Traité d'électrotechnique, M. Boistel en a expliqué la genèse et a indiqué le but que s'étaient proposé les auteurs en le publiant : exposer dans un langage simple, accessible à tous, et avec la seule aide des mathématiques élémentaires, les notions indispensables permettant de comprendre l'ensemble des phénomènes électriques et d'aborder avec fruit l'étude de leurs applications.

Le tome II, qui paraît aujourd'hui, est entièrement consacré à la production de l'énergie électrique, et les qualités de clarté d'exposition, déjà remarquées dans le premier volume, s'affirment encore dans celui-ci. La tâche était cependant difficile, surtout en ce qui concerne l'étude des phénomènes périodiques et des alternateurs. L'emploi des quantités vectorielles et des méthodes graphiques a permis aux auteurs de se passer complètement de l'analyse et de rester fidèles à leur méthode que justifie le succès.

Cette seconde partie comprend une introduction et les dix chapitres ci-après :

Principe des machines dynamo-électriques.
Dynamos à courant continu.
Phénomènes périodiques.
Etude du courant alternatif.
Mesure des quantités électriques périodiques.
Machines électrostatiques.
Piles hydroélectriques.
Piles thermoélectriques.

Le deuxième chapitre constitue à lui seul un traité complet de la dynamo à courant continu, aux points de vue des bobinages, des calculs d'établissement, de l'étude de la commutation, des caractéristiques des divers types de dynamos suivant leur mode d'excitation, etc.

Comme application, le lecteur peut suivre tout au long le projet d'établissement d'une dynamo, avec les discussions et les approximations successives qui s'y rattachent, suivant les procédés en usage dans les ateliers de construction.

L'étude du courant alternatif est présentée sous une forme aussi complète qu'accessible, et les chapitres consacrés à cette partie de l'électrotechnique seront véritablement une révélation pour ceux qui redoutaient d'aborder ces difficiles questions et les considéraient comme hors de leur portée.

Le calcul complet d'un alternateur devient un simple jeu... de patience, conduisant imperturbablement au but celui qui l'entreprend.

Il est suivi de l'exposé des méthodes d'étude expérimentale et des essais de réception.

Nous ne dirons que peu de chose des trois derniers chapitres.

Ils traitent de questions qu'il faut connaître, bien que leurs applications industrielles soient limitées. Les auteurs ne pouvaient les passer sous silence, mais ils n'ont accordé que peu de place aux machines électrostatiques et aux piles hydro- et thermo-électriques.

Voici, en résumé, un traité accessible à tous, comme on en attendait un vainement depuis longtemps. Quand une science a été bien approfondie, tout s'y simplifie. Après avoir été nécessairement l'apanage de ceux qui disposent de tout l'appareil mathématique, son étude devient accessible aux moins préparés.

Souhaitons la proche venue du tome III, qui doit traiter des moteurs, des transformateurs et des applications diverses.

M. Aliamet.

Formulaire de l'Electricien et du Mécanicien, de E. Hospitalier. 24[e] édition, 1910, par Gaston Roux. Un volume, format 18 × 11 cm, de XI-1229 pages. Prix, cartonné : 10 francs. (Paris, Masson et C[ie], éditeurs.)

Le formulaire d'Hospitalier est si connu des électriciens et si bien apprécié, qu'il nous paraît inutile d'en faire de nouveau l'éloge et qu'il nous suffira de préciser en quoi la nouvelle édition de 1910 diffère des précédentes.

Signalons d'abord un chapitre nouveau, qui sera très apprécié, c'est un *résumé de la Jurisprudence concernant les installations électriques*, chapitre écrit par M. Ch. Sirey, le très distingué avocat-conseil. Puis nous trouvons un grand nombre d'additions : le calcul des voitures et des hélices d'aéroplanes; les pertes de charge en fonction du débit dans les tuyaux lisses; les pouvoirs vaporisateurs des différents charbons; le calcul des constructions en ciment armé; les abaques pour les conducteurs en cuivre et ceux pour l'aluminium; les chiffres de consommation aux diverses allures des turbines à vapeur, moteurs à gaz et à essence; la commutation dans les dynamos et les balais en charbon; les conditions de fonctionnement des alternateurs en parallèle; les chiffres les plus récents sur les conditions d'exploitation en Amérique, en Allemagne et au Japon; les données les plus récentes sur les consommations, durée, surtensions de toutes les lampes électriques actuelles, etc., etc.

En somme, cette 24[e] édition contient 100 pages de plus que la précédente et contient les documents empruntés aux résultats d'essais effectués durant l'année qui vient de s'écouler et aux nouvelles réglementations officielles et syndicales qui régissent les installations électriques. Elle est donc tout à fait au courant des questions d'actualité et continuera, comme par le passé, à être le guide indispensable de l'électricien et du mécanicien.

Dræhte und Kabel. Ihre Anfertigung und Anwendung in der Elektrotechnik *(Fils et câbles. Leur fabrication et leur emploi dans l'électrotechnique)*, par H. Brick. Un volume format

180 × 120 mm de 108 pages, avec 43 figures. Prix, relié : 1,25 mark (Leipzig, B. G. Teubner, éditeur, 1910).

Ce livre est un ouvrage de vulgarisation qui donne, dans un petit nombre de pages, les détails essentiels sur la construction et l'utilisation des fils et des câbles, sans entrer dans les particularités techniques dont l'exposé entrainerait des développements beaucoup plus étendus. Il ne laisse pas de fournir quantité d'informations rigoureusement exactes avec des figures explicatives d'une grande clarté que d'importantes maisons allemandes de construction ont mises à la disposition de l'auteur. M. H. Brick a divisé son étude en six chapitres portant les titres suivants : 1. Principes scientifiques de la canalisation électrique (résistance, induction, self-induction, capacité de charge); 2. Matériaux pour fils et câbles (métaux, substances isolantes); 3. Fabrication des fils (nus et isolés); 4. Construction des câbles (pour courants faibles, pour courants industriels); 5. Conditions de fourniture et épreuves de réception (appliquées en Allemagne); 6. Emploi des fils et câbles (réseaux téléphoniques urbains, lignes télégraphiques et téléphoniques interurbaines, lignes sous-marines, lignes de transport de courants industriels).

Manuel électoral Dalloz. Législation. Jurisprudence. Un volume format 18 × 11,5 cm de 472 pages. (Paris, administration Dalloz, 19, rue de Lille). Prix : 2,50 fr.

Le Manuel électoral Dalloz mis en vente à l'occasion des élections législatives de 1910 se propose de faciliter à chacun, par une exacte connaissance de la loi, l'exercice de ses droits et l'accomplissement de ses devoirs électoraux.

Il expose les règles relatives aux élections des députés, sans omettre celles qui concernent les élections des sénateurs, des conseillers généraux, d'arrondissement et municipaux, des maires et adjoints. Au commentaire des lois qui les régissent, on a joint les principales applications qu'en a faites la jurisprudence. On s'est efforcé de rendre cet exposé clair et pratique, accessible à tous. Toute controverse, toute discussion doctrinale a été écartée. Les textes législatifs sont reproduits dans un appendice à la fin de l'ouvrage.

Le Manuel électoral Dalloz fait connaitre au citoyen qui réclame son inscription sur la liste des électeurs les conditions nécessaires pour l'obtenir, la forme à donner à sa réclamation, les autorités compétentes pour la recevoir. Il renseigne l'électeur sur les moyens mis par la loi à sa disposition pour vérifier la liste électorale, requérir l'inscription sur cette liste des citoyens omis et la radiation de ceux qui y figurent sans droit. Le jour du vote, il permettra aux membres des bureaux électoraux, aux scrutateurs, de conduire, conformément à la loi, les opérations du scrutin et de résoudre les difficultés auxquelles il donne lieu.

Le Manuel électoral Dalloz sera utilement consulté par les candidats, les élus, les membres des commissions électorales, les secrétaires de mairie.

L'électricité de haute tension et de haute fréquence. *Production, application*, par H. de Graffigny, avec préface de M. J.-L. Breton, député du Cher. Un volume, format 18,5 × 12 cm, de 102 pages, avec 35 figures. Prix : 1,50 fr. (Paris, J. Rousset, éditeur.)

Die Wissenschaft. Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien. Heft 34. Die elektrische Fernübertragung von Bildern *(La Science. Recueil de monographies physiques et mathématiques. La transmission électrique à distance des images)*, par le docteur Robert Pohl. Un volume format 215 × 135 mm de VIII-45 pages, avec 25 figures. Prix, broché : 1,80 mark (Brunswick, Frédéric Vieweg et fils, éditeurs, 1910).

On a construit dans ces derniers temps un bon nombre d'appareils destinés à transmettre électriquement à distance des dessins et des images. Ces appareils sont des réalisations pratiques données à un problème dont les solutions essentielles ont été obtenues voilà plusieurs années. Ce sont ces solutions essentielles que M. le docteur Pohl expose dans le livre ci-dessus, en examinant les principes physiques et techniques dont les diverses combinaisons ont déjà conduit aux systèmes de transmission jusqu'ici connus. L'auteur a écarté, autant que possible, tout détail purement technique, en s'abstenant d'entrer dans le détail des particularités de construction d'appareils déterminés. Il a divisé son livre en six chapitres portant les titres suivants : 1. Possibilités de la transmission électrique des signaux; 2. Synchronisme; 3. Télégraphes écrivants avec un seul conducteur; 4. Télégraphes écrivants avec deux conducteurs; 5. Appareils pour la photographie électrique à distance (transmetteurs pour images en relief, ondes électriques, etc.); 6. Appareils pour la photographie électrique à distance (transmetteurs à éléments de sélénium, etc.); 7. Accélération de la vitesse de transmission.

Nouvelles

M. Salmon, conseiller général de la Seine, a déposé un projet relatif à l'électrification de la ligne de chemin de fer de Paris à Vincennes. Dans ce projet, il est question de substituer la traction électrique à la traction à vapeur depuis la gare de Paris-Bastille jusqu'à une des stations

du réseau à déterminer ultérieurement. La partie de la ligne comprise entre Paris-Bastille et Paris-Reuilly serait tranformée en ligne souterraine. Enfin le projet prévoit l'établissement de services rapides et fréquents.

*
* *

La Société lyonnaise des forces motrices du Rhône va prochainement installer une distribution d'énergie électrique dans les communes de Caluire et de Cuire dans le Rhône.

*
* *

Le Conseil municipal de Meaux (Seine-et-Marne) va prochainement examiner les trois projets d'éclairage électrique qui lui ont été soumis.

*
* *

Deux nouvelles lignes de tramways électriques à Rouen viennent d'être déclarées d'utilité publique. L'une irait de la place Beauvoisine à la barrière de Neufchâtel, l'autre de la barrière du Havre à Bapeaume. Ces deux lignes ont été concédées à la Compagnie des tramways de Rouen.

*
* *

Une société vient de se créer à Ham (Somme) pour établir un réseau de distribution d'énergie électrique dans la région comportant 42 communes.

*
* *

Le Conseil municipal de Mezin (Lot-et-Garonne) est saisi d'une demande de concession d'éclairage électrique de la commune présentée par M. Larrat, propriétaire de l'usine électrique d'Hautièges.

*
* *

Le Conseil municipal de Châlon-sur-Saône (Saône-et-Loire) a émis un avis favorable concernant la demande de concession d'éclairage électrique présentée par la Société d'énergie électrique de la Côte-d'Or.

Renseignements industriels et financiers

Le marché de l'aluminium.

Il s'est traité ces temps derniers quelques lots d'aluminium aux prix de 180, 185 et 190 fr, ce qui constitue une hausse assez sensible sur les cours moyens du métal au 1er janvier. Mais il n'en faudrait pas conclure que la situation de l'industrie de l'aluminium, — caractérisée par une capacité de production bien supérieure à celle que nécessiterait la consommation, — ait totalement changé.

Les cours n'ont d'importance que par la quantité des marchandises auxquelles ils sont réellement appliqués. Or, tous les marchés d'aluminium, même d'un tonnage moyen, et pour livrable jusqu'à fin 1910, sont conclus depuis longtemps à des cours inférieurs à ceux que nous venons de citer. Il ne reste plus alors comme transactions que celles des petits consommateurs achetant au jour le jour et auxquels s'appliquent comme de juste des prix variables, suivant la quantité de métal encore disponible dans les usines.

Tant que les usines ont eu du stock, ces petits lots ont été livrés à des prix faibles. Mais nous arrivons à une époque de l'année où, comme toujours, les stocks sont réduits au minimum par suite de la longue période d'hiver où la force hydro-électrique disponible a été très faible. Toute l'attention des usiniers est donc concentrée sur l'exécution des marchés et on laisse aux intermédiaires le soin de satisfaire les clients de passage. De là la hausse de ces derniers temps, hausse favorisée encore par la spéculation, car ces mêmes intermédiaires, en Allemagne surtout, ont acheté du métal en baisse l'année dernière et ne seraient pas fâchés de l'écouler à présent avec le maximum de bénéfices.

Mais nous voici au printemps. Dans quinze jours commencera la fonte des neiges et, de nouveau, on disposera d'une puissante force hydraulique dans les usines, Toutes les machines tourneront, les stocks se reconstitueront et l'on commencera à reparler de surproduction, d'autant que de nouvelles usines comme Largentière. Saint-Jean, Chippis, auront été mises en marche.

On voit donc quelle peut être la consistance de la hausse de l'aluminium dans ces conditions! Il serait cependant à souhaiter que le prix actuel se maintînt, mais nous ne devons guère nous faire illusion à ce sujet. En tout cas, les prix de ces jours-ci n'auront aucune influence pour les fabricants, sur les résultats de l'ensemble de l'année 1910, à cause des marchés déjà conclus et qui engagent presque toute la production.

(*Journal du four électrique.*)

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Appareil de commande des signaux à distance : MM. Ducretet et Roger, 49, rue Claude-Bernard, Paris.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

2e SÉRIE. — TOME XXXIX | N° 1010 | 7 Mai 1910

TRENTIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

SOMMAIRE

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 ET 49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 47 ET 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1910

ABONNEMENTS, 12 mois = FRANCE : 20 fr. — UNION POSTALE : 22 fr
Le numéro : 50 centimes.

Applications domestiques du courant électrique.

Les applications de l'énergie électrique dans les maisons, les appartements ou les hôtels rend

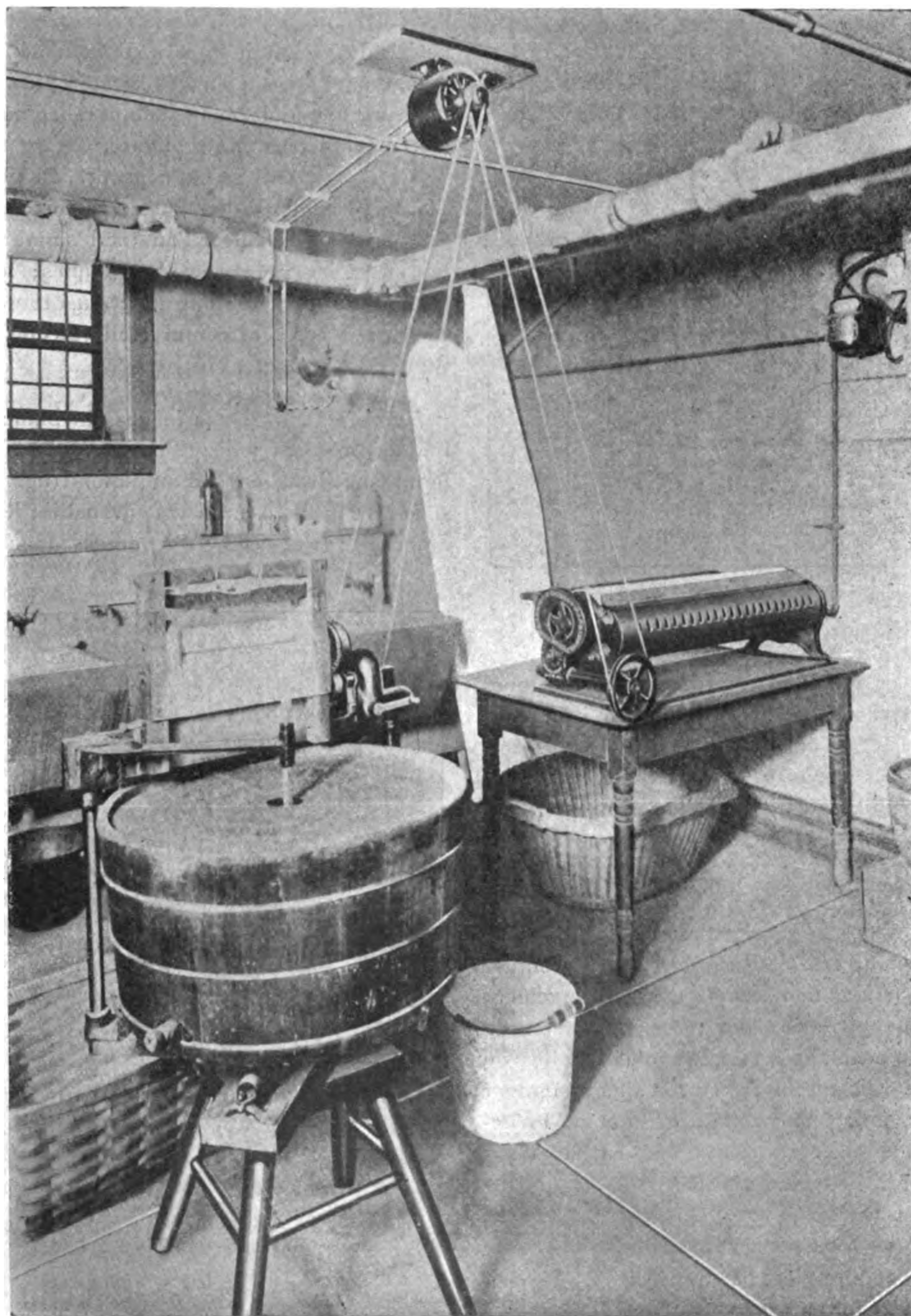


Fig. 183.

plus simple et plus économique la tenue du ménage d'une habitation moderne; la plupart des compagnies concessionnaires de l'électricité dans les villes ont compris que l'augmentation de leurs abonnés de jour est un grand avantage et elles font ordinairement des prix spéciaux au

kilowatt pour le chauffage et pour la force motrice fournie pendant la journée. Il est donc inté-



Fig. 184.

ressant, à ce point de vue, de décrire quelques appareils qui ne demandent que peu ou pas de surveillance et qu'une personne quelconque, sans connaissances aucunes en électricité, peut installer immédiatement, en reliant simplement le moteur à la canalisation de distribution d'énergie électrique.

Moteur de machine à coudre. — Ce petit appareil s'installe aisément sur la table de couture et son adjonction ne nécessite aucun changement ni aucune suppression des pièces existantes du mécanisme ordinaire à pédale : volant, bielles ou autres; on voit sur la figure 184 que le moteur est disposé à côté du volant à main et qu'il n'occupe qu'une place restreinte; on le retire d'ailleurs aussi facilement qu'on l'a posé et son agencement est tel qu'on peut, en outre, l'incliner pour qu'il se loge sous le couvercle quand la machine à coudre n'est pas utilisée.

Le câble se branche sur un culot à l'aide d'une douille, à la manière ordinaire; un commutateur permet d'établir le courant et, de plus, le volant à main est pourvu d'un frein de façon à arrêter instantanément le mouvement sitôt qu'il est besoin; à cet effet, on remarque que la poulie du moteur commande un petit arbre intermédiaire, muni d'une seconde poulie correspondant à celle de l'axe même de la machine à coudre: en somme, c'est un renvoi à quatre poulies.

L'arbre intermédiaire est légèrement indépendant et a la faculté d'osciller autour d'un centre situé vers le bas du moteur électrique; le cadre qui le porte est maintenu en position par un ressort ayant pour but de le relever; par suite le petit sabot de frein agit instantanément sur le volant à main dès qu'on n'appuie plus, avec le pied, sur la pédale, celle-ci étant reliée au châssis intermédiaire par une chaînette.

Pendant le travail, au contraire, la pédale de pied contrebalance l'action du ressort; le volant est dégagé du frein et l'on tend simultanément les courroies réunissant les poulies; les deux mains de l'opérateur ont donc ainsi toute liberté pour procéder à la couture telle qu'elle se pratique de coutume.

Buanderie. — Dans le cas du blanchissage, une des meilleures dispositions consiste à sceller le moteur électrique soit au plafond (fig. 183), soit sur une console à hauteur convenable; les divers appareils (rinceuses, essoreuses, machines à



Fig. 185.

sécher, etc.), sont commandés par des courroies légères, car la puissance totale requise n'est guère

que de 1 cheval. Ils sont chauffés, quand il est nécessaire, soit par l'électricité, soit par le gaz qui arrive alors du compteur par des canalisations dont on règle le débit à la main.

Repasseuse. — La planche de repassage (fig. 185) s'adapte à un bâti métallique léger du genre des machines à coudre et ordinairement fixé au parquet; on distingue nettement, à la droite de l'ouvrière, les divers accessoires qui lui sont utiles dans son travail : tablette pour pièces de lingerie fine, support du fer au repos, godet à éponge ou autre; des vis de pression permettent de les placer dans la position la plus commode; le tube vertical sert à attacher le fil électrique à une certaine hauteur, de façon à ce qu'il ne puisse pas gêner l'ouvrière pendant l'opération, à quelque distance qu'elle doive promener le fer à repasser.

Ce dispositif ne demande, pour fonctionner, qu'une puissance variant de 1/8 à 1/4 de cheval.

Franck C. Perkins.

La télégraphie sans fil à grande distance.

L'application des ondes électriques à la télégraphie sans fil et les expériences que cette application ont permis d'organiser dans des proportions que l'on ne pourrait réaliser dans le laboratoire ont facilité l'observation et l'étude de phénomènes nouveaux se rattachant notamment à la propagation des ondes.

Néanmoins beaucoup de faits attendent encore une explication satisfaisante.

La caractéristique du système Marconi est l'emploi, pour rayonner l'énergie, de capacités surélevées ou de fils verticaux reliés à l'un des pôles d'un système oscillateur dont l'autre pôle est à la terre.

La nécessité de cette capacité aérienne a été fréquemment mise en doute; il est certain toutefois que cette combinaison permet d'atteindre, avec une même hauteur d'antenne, de plus grandes distances de transmission et qu'elle est par conséquent économique.

Quant à la liaison avec la terre, il n'existe pas de système pratique où elle ne soit pas réalisée, soit directement, soit indirectement (par induction électrostatique).

C'est en 1899, qu'après de nombreux essais en Italie et en Angleterre, à des distances atteignant jusqu'à 65 km approximativement, une communication radiotélégraphique put être établie pour la première fois entre l'Angleterre et la France.

Dès 1898, M. Marconi avait pu arriver à un certain degré de syntonisation en employant, pour la réception, le couplage inductif (par jigger) du circuit récepteur vis-à-vis de l'antenne.

Cette syntonisation fut améliorée au début de 1899, en augmentant la capacité de l'antenne de transmission, de façon à produire des ondes moins amorties, au moyen de conducteurs mis à la terre et placés parallèlement à cet antenne.

En 1900, un nouveau perfectionnement fut réalisé par l'emploi, pour la transmission, d'un circuit oscillant fermé agissant inductivement sur l'antenne, les deux parties étant d'ailleurs accordées l'une sur l'autre.

Le succès obtenu au moyen de ces dispositions conduisit M. Marconi à rechercher jusqu'où les ondes électriques pouvaient être décelées et à faire des expériences de télégraphie à grande distance (6500 km par exemple).

Ces expériences avaient autant d'intérêt scientifique que commercial; en cas de réussite, elles devaient conduire à l'établissement de communications transatlantiques; et, en toute hypothèse, elles devaient apporter une puissante contribution à l'étude de la propagation des ondes

C'est dans ces conditions que fut établi le poste de Poldhu, avec des appareils tout à fait semblables aux précédents sous le rapport des principes appliqués, mais d'une très grande puissance, 25 kw environ y étant utilisés.

Des essais antérieurs avaient convaincu l'expérimentateur que la quantité d'énergie ne suffisait pas cependant pour augmenter la portée des transmissions et qu'il fallait aussi, et même principalement, augmenter la surface ou la hauteur de l'antenne.

Des raisons économiques ne permettant pas de dépasser en hauteur une cinquantaine de mètres, M. Marconi recourut à l'augmentation de la capacité de l'antenne et, à cette fin, il employa un ensemble de conducteurs suspendus à des câbles horizontaux supportés par quatre tours de 48 m

de hauteur placées en carré, à 60 m de distance l'une de l'autre.

Un poste identique devait être établi en même temps au cap Cod, près de New-York, mais un accident, — la destruction des mâts par une tempête, — en empêcha l'achèvement.

A défaut de ce poste, M. Marconi décida de faire des essais préliminaires avec une station installée à Terre-Neuve où il se rendit, en novembre 1901, pour commencer les expériences en décembre.

Le 12 du même mois, des signaux étaient reçus à la station provisoire et en février 1902 des essais confirmatifs avaient lieu entre Poldhu et le Philadelphia, de l'*American line*, qui parvint à recevoir les signaux de Poldhu jusqu'à 3300 km environ (2099 milles) de cette station.

Dès ce moment, il fut constaté que, d'une façon générale, la transmission se faisait beaucoup mieux la nuit que le jour, fait qui est dû sans doute à la plus grande absorption qu'occasionne l'air ionisé par les émanations solaires.

Disons, à ce sujet, que des recherches récentes ont fait voir encore que les ondes longues sont moins soumises à cette absorption que les courtes et, même, qu'avec des ondes de 8000 m de longueur, la réception se fait mieux de jour que de nuit, contrairement à ce qu'avait prévu M. Fleming.

En 1902, M. Marconi, poursuivant ses essais entre Poldhu et le croiseur italien Carlo-Alberto, observa que, fût-ce en utilisant de courtes longueurs d'ondes, de 300 m environ, de grandes masses de terre, comme les Alpes ou les Pyrénées, ne produisent, pas la nuit, d'absorption appréciable, tout en se comportant, par contre, le jour, comme des écrans.

Cependant, avec le concours pécuniaire du gouvernement canadien, une grande station était construite à Glace Bay et, le 16 décembre 1902, les premiers messages officiels étaient échangés, la nuit, entre ce poste et celui de Poldhu.

Peu de temps après, la communication était établie entre Poldhu et le cap Cod et il était démontré qu'une puissance de 10 kw suffit pour assurer une communication convenable jusqu'à 4800 km de distance (3000 milles).

Au printemps de 1903, des messages de presse purent être régulièrement transmis d'Angleterre en Amérique, mais le service fut interrompu à la suite d'un accident survenu aux appareils de Glace Bay.

Les expériences de télégraphie à grande distance se firent principalement alors entre l'Angleterre et Gibraltar, pour le compte du gouvernement anglais.

Les améliorations qu'elles permirent de réaliser furent mises à profit dans l'édification des nouvelles stations transatlantiques montées à Clifden (Irlande) et Glace Bay (Canada).

En octobre 1907, un service transatlantique était inauguré au moyen de ces postes et il fonctionna pendant deux ans environ, jusqu'au moment où un incendie vint détruire la station de Glace Bay, à la fin de 1908.

L'antenne actuellement employée est formée d'une partie verticale de 66 m de hauteur supportée par 4 tours et se rattachant à des fils tendus radialement, à peu près dans le plan horizontal; ces fils horizontaux sont au nombre de 200 environ et ils ont 300 m de longueur; ils sont supportés à une hauteur moyenne de 54 m par deux rangées de mâts, disposés en circonférence, la rangée intérieure en comprenant 8 et l'extérieure 16.

La longueur d'oscillation propre de ce système est de 3600 m, mais il est possible de transmettre et de recevoir des ondes de toute longueur.

De plus, une telle antenne tend à concentrer l'énergie dans une direction déterminée; la concentration, quoique peu prononcée, est efficace et, dès 1905, il a été possible de transmettre, avec ce dispositif, des signaux d'Angleterre au Canada.

Le système d'orientation dont il s'agit a été expliqué en détail par M. Marconi, à la *Royal Society*, en mars 1906, et repris devant la *Royal Institution*, le 13 mars 1908.

Quant à la réception, elle se fait, dans tous les postes de la Compagnie Marconi, avec le détecteur magnétique dont la sensibilité a été sensiblement augmentée et qui est employé aujourd'hui avec des relais rapides permettant le travail à grande vitesse.

Une chose remarquable est que le système d'antenne le plus efficace reste le fil vertical (relié à la terre, par l'intermédiaire d'un éclateur) utilisé au début; aucun des dispositifs avec condensateurs n'a un aussi bon rendement.

D'après le professeur Fleming (dans son ouvrage *Principles of electric wave telegraphy*), il doit être possible, avec cette première forme d'antenne, d'envoyer des signaux perceptibles jusqu'à 160 km de distance en n'utilisant que 8 watts dans l'antenne; il en est effectivement ainsi en pratique.

Mais un système de ce genre n'est pas capable de rayonner de grandes quantités d'énergie, à moins que les dimensions d'antenne soient très grandes, parce que cette énergie est limitée par le potentiel au-delà duquel l'effluve se produit à l'éclateur.

Toutefois, en plaçant l'inducteur dans l'air comprimé et en adjoignant des bobines d'inductance entre l'antenne et la terre, on peut obtenir des ondes très pures et faiblement amorties, qui conviennent fort bien pour réaliser une bonne syntonisation.

L'une des observations restées inexpliquées qu'il a été donné de faire aux ingénieurs de la compagnie Marconi est que les stations de bord ayant une portée normale de 320 km, par exemple (1/2 kw) peuvent parfois correspondre à des distances beaucoup plus grandes, jusqu'à 2000 km.

Entre l'Angleterre et l'Amérique, la communication est aujourd'hui régulière; néanmoins, à certaines heures du jour, le matin et le soir, l'échange des signaux est pénible, en raison sans doute de ce que, par suite des différences de longitude, l'obscurité et le jour se partagent la zone intermédiaire; il semble que les ondes subissent des réflexions qui les détournent de leur direction normale en traversant des régions où l'ionisation de l'air n'est pas uniforme.

Ces difficultés ne se présenteront probablement plus dans le travail entre des postes situés, au nord et au sud, mais sur des méridiens voisins.

Une autre remarque curieuse est qu'au lever et au coucher du soleil, la transmission se fait mieux avec des ondes courtes qu'avec les longues. La différence est si sensible et le phénomène se renouvelle si régulièrement que les opérateurs règlent d'office leurs appareils pour l'onde la plus courte produite par le transmetteur (qui donne toujours deux ondes principales, d'intensité sensiblement égale), à l'approche de l'heure où la perturbation dont il s'agit se produit (1).

H. Marchand.

Installations modernes de drainage.

I. — Embouchure de la Meuse.

En 1905, le gouvernement des Pays-Bas ayant terminé d'importants travaux de redressement de l'embouchure de la Meuse, il devint nécessaire d'établir des stations de drainage pour assurer l'assèchement artificiel de différentes plaines submergées.

Une installation électrique a conséquemment été commandée, à l'*Allgemeine Elektricitæts Gesellschaft*.

Elle comprend 22 postes de pompes, actionnées électriquement, et auxquelles l'énergie est fournie par une usine centrale commune.

L'équipement des stations varie selon l'importance des quantités d'eau à drainer, lesquelles sont très différentes suivant les postes, ainsi que l'indique le tableau ci-contre; elles varient entre

Nos	Superficie à drainer. hectares.	Eau à pomper. m 3/min.	Hauteur théorique maximum d'extraction. m.
1	400	21,60	2 »
2	1700	91,80	2 »
3	850	45,90	1,60
4	50	2,70	1,80
5	170	9,20	1,75
6	5	0,30	1,70
7	7	0,40	1,45
8	90	4,90	1,40
9	130	7,05	1,55
10	190	10,30	1,70
11	140	7,60	1,75
12	80	4,35	1,60
13	70	3,80	1,70
14	70	3,80	1,70
15	15	0,85	1,55
16	20	1,10	1,75
17	8	0,45	1,30
18	8	0,45	1,65
19	15	0,85	1,65
20	30	1,65	1,75
21	25	1,35	1,90
22	21	1,15	1,85

(1) D'après une conférence donnée par M. Marconi à l'occasion de son entrée en possession du prix Nobel pour la physique qui vient de lui être accordé, en partage avec M. Braun de Strasbourg.

Voir également, pour le compte-rendu des dernières travaux de M. Marconi :

G. Marconi, *Recent advances in Wireless Telegraphy Royal Institution*, mars 1905.

J. Gavey, *Wireless Telegraphy, Institution of electrical Engineers*, novembre 1905.

J. Erskine-Murray, *Recent advances in Wireless Telegraphy, Institution of electrical Engineers*, décembre 1905.

G. Marconi, *Radiations of electrical Waves mainly confined to certain directions, Royal Society*, mars et octobre 1906.

C. Bright, *Pioneering of Radiotelegraphy, Institution of Electrical Engineers*, juillet 1907.

G. Marconi, *Effect of the condition of the air on the transmission of electric Waves (Electrician)*, 20 mars 1908.

0,3 et 100 m³ par minute; quant aux hauteurs de refoulement, elles sont de 1,3 à 2 m.

La plupart des postes sont situés au sud de la station génératrice; les numéros 1 à 3 ne servent que pendant la période du flux et comme ils se trouvent dans le voisinage de l'usine génératrice, c'est le personnel de celle-ci qui a la charge de les surveiller.

Les autres installations, où les quantités d'eau à pomper varient rapidement, sont équipées pour pouvoir fonctionner automatiquement, c'est-à-

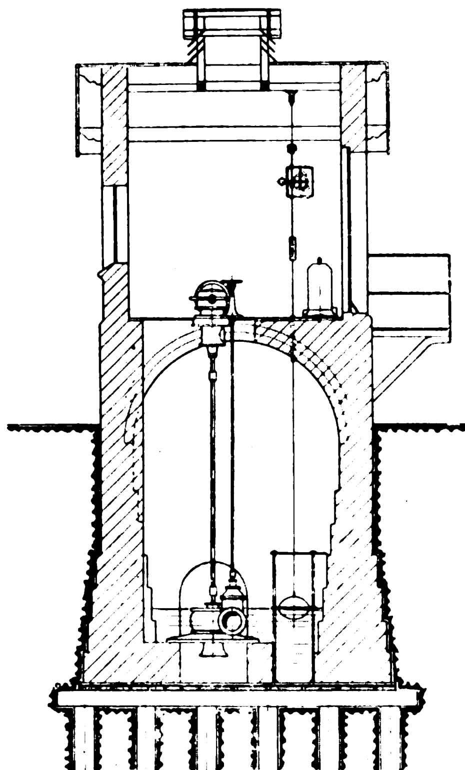


Fig. 186.

dire que leurs pompes sont mises en marche et arrêtées automatiquement.

Ces manœuvres sont contrôlées par le procédé à flotteur bien connu, qui est devenu d'un usage fréquent pour des installations utilisées pour les services d'eau potable dans des localités d'importance secondaire.

Les pompes sont actionnées, dans ce but, par un moteur triphasé à bagues, avec démarreur rhéostatique automatique, mis en marche par l'intermédiaire du flotteur.

Celui-ci est agencé de façon que les pompes travaillent dès que le niveau des eaux dépasse de 20 cm le niveau normal et s'arrêtent de même lorsque les eaux sont descendues à 20 cm au-dessous de ce même niveau.

Le flotteur agit, dans ses deux positions extrêmes, sur un interrupteur qui ferme le circuit du démarreur de son servo-moteur; pour les petites pompes, dont le moteur est à rotor court-circuité, c'est sur le moteur même que se fait la fermeture.

Les moteurs des installations 1 et 3 sont à bagues également, mais démarrent sur résistances liquides.

Les pompes sont à arbre vertical et le tuyau d'aspiration, vertical, qui se trouve immédiatement sous la pompe, plonge dans l'eau de 0,5 à 0,8 m (fig. 186).

Le moteur est placé à 4 m au-dessus du niveau, sur le parquet de la cabine des pompes; il est monté horizontalement et agit sur l'arbre de la pompe par l'intermédiaire de deux engrenages coniques.

La transmission est enfermée dans une boîte remplie d'huile qui soutient les paliers; des supports latéraux, à billes, reçoivent la poussée latérale.

La longueur de la conduite de refoulement est de 5 à 14 m, suivant les conditions locales; les postes 1 et 2 ont exceptionnellement des conduites de 25 et 30 m, en siphon.

Pour celles-ci, la conduite de sortie est inclinée de 30° environ sur la verticale et elle est munie d'un clapet en fer, avec joints de caoutchouc, empêchant les rentrées d'eau.

Des pompes à air aspirent continuellement l'air du sommet de la conduite sous pression; elles sont protégées, par un tube barométrique de 10 m de hauteur, contre les coups de bélier.

L'équipement de l'usine génératrice se compose de deux machines à vapeur couplées directement chacune à un alternateur triphasé de 260 kw, produisant du courant sous 3000 volts.

La transmission se fait à cette dernière tension, mais, dans les sous-stations, des transformateurs statiques ramènent la tension à 215 volts, pour l'alimentation des moteurs.

Tous les postes sont reliés téléphoniquement à l'usine d'électricité.

II. Installation de Southsea.

Une installation typique également, à d'autres points de vue que la précédente, est celle qui fonctionne depuis quelques mois à Southsea, pour assurer l'évacuation des eaux dans les parties basses de la localité en temps de forte pluie ou de violent orage.

Les quartiers desservis sont situés à un niveau très bas et la question de les protéger contre les eaux préoccupait depuis longtemps la municipa-

lité; mais le problème se compliquait de considérations financières et il fallait que le système adopté fût le moins coûteux possible.

L'installation finalement réalisée se compose d'une station de pompes où aboutissent les égouts de décharge et qui élève l'eau amenée par ceux-ci pour les déverser dans la mer.

La station comprend deux pompes, actionnées chacune par un moteur de 150 ch et contrôlées par deux flotteurs qui, de même que dans les stations automatiques dont nous avons parlé, mettent en marche ou arrêtent lesdits moteurs.

Les pompes ne sont pas toutefois mises en service en même temps; les flotteurs sont distincts et c'est seulement lorsque la première pompe devient insuffisante, que la seconde est appelée à fonctionner.

A chaque moteur est relié un dispositif enregistreur qui note le moment de la mise en marche, la durée du travail et le moment de l'arrêt.

Les pompes ont une capacité de 1000 m^3 par heure, avec une hauteur de refoulement de 9 m; ce sont des pompes centrifuges.

Leurs moteurs sont compound, du type semi-blindé, à courant continu, fonctionnant sous 500 volts.

Les démarreurs automatiques présentent un intérêt particulier, ayant été spécialement étudiés pour l'application dont il s'agit.

Chacun se compose de neuf bras à contacts en charbon, montés sur un panneau de marbre et reliés à des résistances qu'ils mettent progressivement hors circuit à mesure que le moteur augmente sa vitesse.

Ces bras A (fig. 187) sont actionnés par des

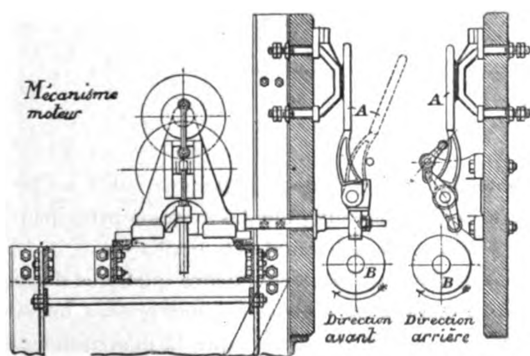


Fig. 187.

cames fixées à un cylindre B, qui est lui-même mis en mouvement par un petit moteur électrique série de 1/4 cheval.

Comme l'on avait jugé utile que l'arrêt du moteur fût également graduel, les interrupteurs ont dû être agencés pour déclencher successivement au moment de l'immobilisation de la pompe.

Pour cela, un second groupe de cames et de leviers est employé et le petit moteur peut tourner dans les deux sens.

D'autre part, le premier et le dernier interrupteur insérés sont retenus par des cliquets que fait déclencher un solénoïde, lorsque la tension tombe.

La vitesse du démarrage peut d'ailleurs être modifiée en agissant sur le rhéostat et l'appareil peut être actionné à la main.

Les résistances sont formées de grilles métalliques, logées dans une charpente de fer forgé.

Le démarreur est contrôlé par une barre équilibrée qui est suspendue verticalement sur le côté du tableau et sur laquelle sont placés deux interrupteurs qui commandent les servo-moteurs.

L'un de ces interrupteurs, placé au-dessus de l'autre, est pourvu d'une rupture à contacts de charbon; c'est l'interrupteur dit du flotteur; l'autre est l'interrupteur de renversement de marche.

La barre est déplacée par le fait du mouvement du flotteur.

Le fonctionnement se fait ainsi qu'il suit :

Lorsque l'eau atteint un niveau déterminé dans le réservoir collecteur, la barre prémentionnée provoque la fermeture de l'interrupteur du flotteur.

Cette opération a pour conséquences de fermer le circuit inducteur du moteur principal et de mettre en circuit le servo-moteur, actionnant le cylindre à cames; le commutateur-inverseur se trouve à ce moment dans la position de marche avant.

La rotation de l'arbre à cames assure le fonctionnement des interrupteurs et, par suite, la mise en marche du moteur de la pompe.

Lorsque le dernier interrupteur est ouvert, un arrêt placé sur le cylindre B fait passer le commutateur-inverseur dans la position de mise hors circuit et coupe l'alimentation du petit moteur-série.

A mesure que le niveau baisse, la barre de contact monte et, à une certaine hauteur, elle provoque le déplacement du commutateur-inverseur qui se met dans la position de marche arrière.

Le petit moteur est alors mis en marche dans la direction opposée, actionne l'arbre à cames et fait fonctionner les interrupteurs de façon à introduire de nouveau des résistances dans le circuit; à la fin de cette phase, un solénoïde qui retient l'interrupteur principal est court-circuité et fait déclencher ledit interrupteur.

La pompe est arrêtée, l'interrupteur du flotteur est ouvert et le commutateur-inverseur est ra-

mené dans sa position initiale : le démarreur se trouve donc entièrement dans sa situation première.

Lorsque la tension manque pendant que la pompe est en marche, l'interrupteur principal n'agit que sur le commutateur inverseur qu'il rétablit dans sa position primitive, de façon qu'au retour du courant, le démarreur soit actionné dans le sens demandé par la mise en marche.

pour le drainage de la salle du moteur et du réservoir-collecteur.

Ce groupe est également contrôlé automatiquement, mais au moyen d'un dispositif simplifié, formé d'un flotteur et d'un démarreur à dash-pot; il est capable d'un débit de 4,5 m³ par heure.

Les appareils de manœuvre, de mesure, etc., de la station sont réunis sur un tableau formé de panneaux de marbre blanc montés sur une char-

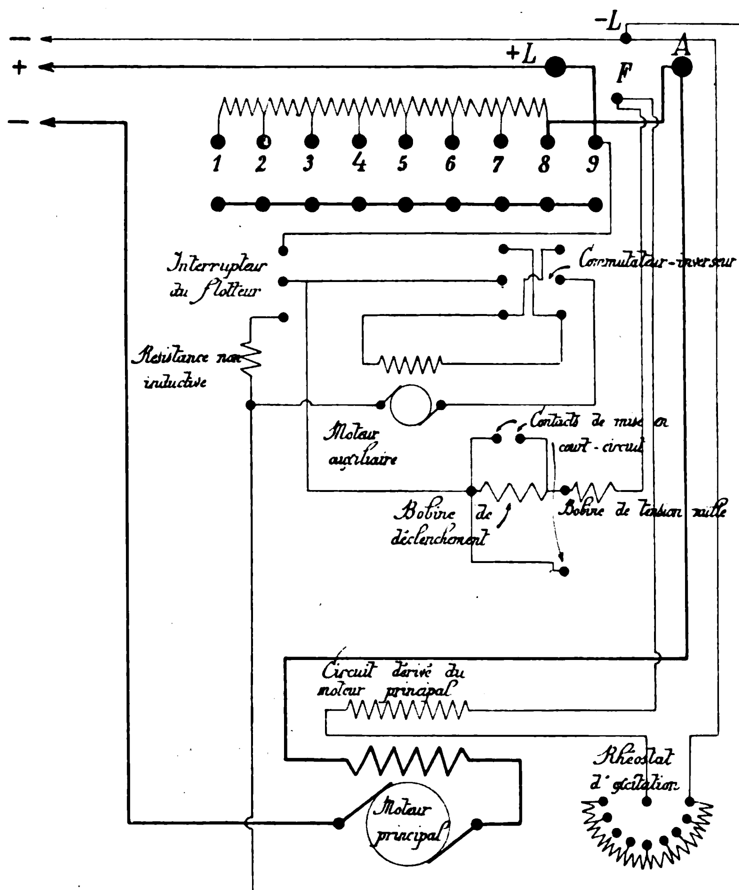


Fig. 188.

Comme l'interrupteur du flotteur doit assurer la rupture du circuit inducteur du servo-moteur, il est muni à cet effet d'un contact spécial et d'un bras, lesquels insèrent une résistance non inductive en parallèle avec le circuit inducteur avant que ce dernier soit coupé.

Le schéma des divers appareils est d'ailleurs donné figure 188.

Indépendamment des pompes principales, l'installation comprend un groupe auxiliaire, employé

pente de fer; il y a deux panneaux pour les feeders, deux panneaux pour les moteurs principaux, un panneau pour les moteurs auxiliaires.

L'installation comporte encore quelques dispositions originales, mais qui n'ont pas un intérêt suffisamment général pour que la description en soit utile ici.

Cette installation a été faite par la maison anglaise Johnson et Phillips.

HENRY.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

ALTERNATEURS

Compensatrice Westinghouse.

Il y a quelque temps, M. Miles Walker présentait à Manchester, devant un auditoire d'ingénieurs-électriciens, une machine de son invention qu'il nommait *avanceur de phase* (phase advancer) et dont le but répond à la suppression de la composante déwattée dans les réseaux de distribution d'électricité par courant alternatif. Je ne pense pas qu'il soit nécessaire d'insister ici sur l'intérêt technique d'une pareille invention : élimination de l'accroissement de la puissance dépensée dans le circuit d'excitation des générateurs pour vaincre l'influence démagnétisante du courant déwatté, facilité plus grande de maintenir la constance de la tension, meilleure utilisation de la distribution en général.

Observant que la principale cause de chute du facteur de puissance résultait de la présence de moteurs d'induction sur la ligne, il pensa que la meilleure disposition devrait prévoir l'alimentation du rotor de chaque moteur en puissance déwattée à basse fréquence et basse tension à l'aide d'une excitatrice auxiliaire et il conçut pour cet emploi un engin tournant dans lequel le rotor est composé d'un bobinage semblable à celui de l'armature normale d'une machine à courant continu, mais avec cette différence que chaque bobine est orientée à $2\pi/3$ degrés sur la précédente au lieu de $\pi/2$ (fig. 189). Les extrémités

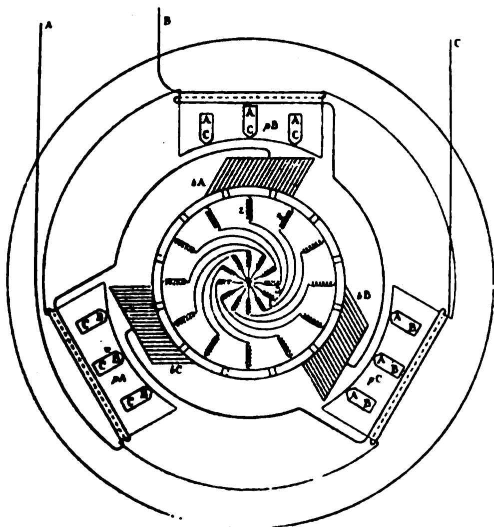


Fig. 189.

intérieures de chaque enroulement sont alors reliées à un centre unique, tandis que les extrémités extérieures sont, une à une, reliées aux lames d'un collecteur.

Trois balais reposent sur celui-ci dans l'axe de 3 pôles inducteurs à 120 degrés pourvus d'un circuit d'excitation disposé comme l'indique la figure et complétés d'enroulements compensateurs logés dans des encoches périphériques. Suivant l'un quelconque des circuits, on trouve que la bobine 1,2, par exemple, passe successivement sous les pôles *p*C et *p*B, comprenant sous chacun d'eux un nombre de spires suffisant pour engendrer la tension désirée. Le circuit se continue par le balai *b*A sur l'enroulement inducteur du pôle *p*A puis dans les conducteurs compensateurs désignés par la lettre A, puis enfin à une bague du rotor du moteur d'induction à exciter.

Il est facile de voir que, dans les conditions du schéma, la force électromotrice engendrée dans la bobine 1,2 est en phase avec le courant traversant le balai *b*B, d'une part, en raison de l'orientation respective des enroulements 1 et 2 sous les pôles *p*C et *p*B et, d'autre part, à cause de la situation dans le temps du courant d'alimentation du pôle *p*B. L'effet survolteur qui en résulte dans le circuit du rotor aura pour conséquence de réduire le glissement. En outre, il suffira d'inverser la polarité du système inducteur ou, plus simplement, le sens de la rotation pour provoquer le fonctionnement de la compensatrice en dévoltrice et accroître le glissement.

De la sorte, il sera possible de faire varier la vitesse du moteur — dans des limites qui resteront fonction de la tension — en supprimant la perte de puissance inhérente à l'emploi actuel d'un rhéostat intercalé dans le rotor.

L'*Electrician* a publié récemment certains résultats pratiques qu'après cette brève description, nous ne pouvons éviter de reproduire, car ils sont la consécration expérimentale des avantages précédemment affirmés quant à l'intérêt provoqué par une telle machine.

Disons tout d'abord que la puissance déwattée, à basse fréquence et à basse tension, fournie au moteur d'induction par la compensatrice de M. Walker, n'est seulement qu'une faible fraction du déwatté que celui-ci absorbe normalement au stator lorsqu'il est employé seul. C'est ainsi qu'un moteur triphasé de 750 ch., 2000 volts, 50 périodes, 590 tours qui, dans les conditions habituelles, exige environ 175 KVA. de puissance déwattée, fonctionne à cos. $\varphi = 1$, c'est-à-dire supprime toute production de courant démagnétisant, lorsqu'il est alimenté au rotor par une excitatrice de 6 KVA.

Plus généralement, avec une excitatrice de 12 KVA, l'angle de décalage deviendrait négatif et, par suite, susceptible de compenser le

courant démagnétisant absorbé par divers autres récepteurs.

D'ailleurs, si l'on consent à choisir des sections de conducteurs suffisantes dans l'enroulement rotorique du moteur excité, il devient aisément possible de faire produire à cette même compensatrice le courant déwatté absorbé par trois moteurs supplémentaires de puissance semblable et ainsi de développer 3000 ch à cos $\varphi = 1$. Les conséquences d'un tel résultat sont faciles à déduire : les générateurs désignés pour travailler avec un facteur de puissance unité sont moins encombrants, partant plus économiques comparés à ceux que l'industrie livre normalement pour des cos φ inférieurs à 1 ; leur rendement est accru, de sorte que si l'on tient compte de la puissance supplémentaire dépensée par l'adjonction d'une compensatrice Walker le gain résultant réel est encore de 90 o/o.

Encore doit-on remarquer que le cas ci-dessus se rapporte à des moteurs à grande vitesse et, par suite, à facteurs de puissance élevés. Si nous envisageons l'hypothèse différente où le facteur de puissance n'est que de 0,7, bien que deux compensatrices deviennent alors nécessaires pour l'excitation de deux moteurs au lieu d'un seul, le gain est encore considérable puisqu'il n'est pas sensiblement inférieur au précédent.

En outre, dans la plupart des cas, les lignes de distribution existantes ayant été calculées pour travailler avec un facteur de puissance voisin de 0,8, deviennent capables de supporter, après adjonction d'une compensatrice Walker, un accroissement de puissance wattée de 25 o/o et, de la sorte, permettent d'augmenter la clientèle, par suite, le revenu, sans engager un capital plus grand dans les canalisations.

Un avantage non moins sérieux qu'il convient de signaler résulte de la possibilité d'utiliser dans les réseaux de distribution, des alternateurs asynchrones. Ces générateurs ont le précieux avantage de pouvoir être couplés en parallèle en évitant la fastidieuse nécessité de la synchronisation mais, en retour, ils présentent l'inconvénient grave d'absorber un courant magnétisant considérable et, pour cette raison, de ne pouvoir servir à l'alimentation des moteurs d'induction ni de tout autre appareil exigeant de la puissance déwattée. En pareil cas, le générateur asynchrone n'est souvent employé qu'associé à des alternateurs synchrones fournissant la totalité du déwatté de la distribution, l'énergie en courants wattés étant produite par le générateur d'induction. Cette sujétion a nui dans une large mesure à la généralisation de ce genre d'appareils qui, à tout autre point de vue, offre de remarquables avantages. De telles machines devraient, en effet, être particulièrement appréciées dans les petites stations centrales isolées, hydrauliques ou à vapeur, soit même dans les stations à générateurs synchrones actionnés par des machines à vapeur alternatives, étant donnée la possibilité d'y adjoindre des alternateurs asynchrones entraînés par turbines à vapeur d'échappement. De même une application également importante doit reposer, en métallurgie, sur l'emploi de générateurs asynchrones reliés mécaniquement aux moteurs à gaz de fours à coke que leur vitesse réduite rend inaptes au couplage en quantité. En égard à ce que nous avancions précédemment, l'appareil qui fait l'objet de cet article peut encore trouver parmi ces desiderata bon nombre d'applications avantageuses.

Ainsi la compensatrice Walker résout en toute satisfaction les difficultés d'emploi des génératrices asynchrones et l'appréhension de l'exploitant contre cette catégorie de générateurs devient sans fondement étant démontrée la possibilité de construire un alternateur asynchrone susceptible de produire le courant démagnétisant nécessité pour son propre fonctionnement et celui des récepteurs inductifs du réseau.

Les compensatrices Walker sont généralement établies pour tensions faibles et courants intenses : les enroulements de compensation dont nous avons signalé la présence dans des encoches ménagées à la périphérie interne des pôles inducteurs n'ont d'autre but que d'assurer une parfaite commutation à toutes les charges et, pratiquement, le collecteur ne subit aucune altération sensible et l'usure des balais n'est pas supérieure à ce qu'on est accoutumé à observer dans le matériel à courant continu.

L'entraînement de la compensatrice Walker peut être assuré par accouplement direct ou par courroie. Dans l'un et l'autre cas, le moteur est démarré à la façon ordinaire à l'aide d'un rhéostat rotorique, puis, lorsque la vitesse de régime est atteinte, le jeu d'un inverseur permet d'isoler le démarreur et de relier l'excitatrice auxiliaire à l'armature mobile du moteur.

Bien que des difficultés spéciales doivent surgir dans la construction d'un collecteur de dimension restreinte capable de supporter un courant puissant sans élévation inadmissible de température, on doit se hâter d'ajouter que ces difficultés ont été admirablement surmontées par la Bristish Westinghouse C° qui a eu à construire cet appareil, puisque pour un moteur d'induction de 900 ch le collecteur de la compensatrice correspondante fonctionne en toute satisfaction avec un diamètre de 225 mm et une longueur de 100 mm. Grâce à un dispositif de refroidissement spécial, ce collecteur peut recevoir 1200 ampères sans élévation nuisible de température. En fait, il demeura complètement froid sous 600 ampères qui représentent la valeur de l'intensité d'essais. Quant à la puissance demandée pour l'entraînement de l'excitatrice, elle fut reconnue être de 1 o/o de la puissance du moteur conjugué.

On trouvera dans le tableau ci-dessous les résultats d'essais publiés par l'*Electrician* relativement à une compensatrice associée à un moteur d'induction de 750 ch, 2000 volts, 50 cycles, 590 tours.

Essais.	Volts.	Kw.	Cos φ.	Remarques.
1	1840	280	0,86 en arrière	Compensatrice non en circuit.
2	1840	300	1	— en circuit.
3	2200	375	1	— —
4	2600	375	0,50 en avant	Vitesse augmentée.
5	2000	20	0,50 —	— de régime.
6	2600	312	0,40 —	— augmentée.
7	2500	20	0,05 —	— de régime.

Pendant les essais 1 et 2, la tension était réglée à la main. L'élévation de tension entre les essais 3 et 4 montre l'influence du courant déwatté *en avant* (magnétisant) résultant de la marche de la compensatrice.

A.-R. Garnier.

DYNAMOS

Uniformisation des types de machines électriques en Angleterre.

Dans une étude présentée à la section de Birmingham de l'Institution anglaise des ingénieurs-électriciens. M. R. Orsettich rend brièvement compte des nombreux et importants développements qui ont modifié la situation de l'industrie électrique depuis les sept dernières années. Le moins apparent, mais l'un des plus importants, lui semble se rapporter aux perfectionnements apportés dans la nature et les systèmes de l'isolement et dans le plus grand soin que l'on prend par l'exécution des détails des appareils électriques. Les prix de toutes les machines électriques, sans distinction d'espèces, ont beaucoup diminué dans cette même période. La concurrence augmentant a réduit les bénéfices et a augmenté dans la même proportion les frais commerciaux nécessaires à l'obtention des commandes de telle sorte que le pourcentage du prix requis pour couvrir ces deux pertes est resté sensiblement le même.

M. Orsettich, dans son travail, examine principalement quelques-unes des dispositions généralement adaptées pour la construction des machines électriques. L'accroissement continuel du nombre des applications des appareils d'électricité et la concurrence acharnée sur tous les marchés a nécessité l'adoption de nouvelles mesures dans l'établissement et la construction de manière à pouvoir répondre aux diverses exigences et en même temps produire meilleur et à meilleur marché. L'ensemble de ces diverses mesures est à peu près compris sous les rubriques de « Standardisation » comme nous disons en Angleterre, ou uniformisation et de « Production par quantités ». Les cours des marchés étant essentiellement de nature variable, il est impossible d'y répondre autrement que par l'estimation d'une moyenne de temps correspondant à la durée nécessaire pour la fabrication des articles demandés. C'est pourquoi les conditions nécessaires à une production susceptible de bénéfices et établie sur une grande échelle, devraient se résumer comme il suit :

1° Fabrication par stocks et non d'appareils répondant à des commandes individuelles;

2° Avoir le moins de types possible et employer autant que possible les même parties pour la fabrication des différents types;

3° Tendre à la production des organes mécaniques parfaitement interchangeables, même si le prix d'une machine est relativement élevé, dans le but de réduire les frais de montage des différentes parties qui doivent être fabriqués par quantités.

4° Régularité des demandes du marché;

5° Fourniture continuelle et régulière des matériaux bruts et de la main-d'œuvre.

En outre, on doit ordinairement envisager certaines considérations commerciales importantes comme, par exemple, d'avoir un grand nombre de différents types à offrir afin de ne pas se laisser distancer par d'autres constructeurs qui pourraient posséder un type se rapprochant davantage des besoins du client.

Il est évident que cette exigence nécessite un capital beaucoup plus élevé en matériel et en stock avec une assez faible chance de bénéfice sur chaque type individuel que si l'on adoptait généralement un très petit nombre de modèles distincts. Le but est donc de tendre vers un petit groupe de modifications principales applicables à un type unique général de machine.

Les recommaudations du *Standard Committee* à ce sujet n'ont pas malheureusement obtenu tout le succès qu'elles méritaient parce qu'elles réduisaient le nombre des puissances et des types à un chiffre inférieur à celui qui avait été généralement accepté par la majorité des maisons de constructions.

D'après M. Orsettich, pour un ensemble des machines à courant continu comprises entre 1 ch à 2000 tours par minute et 100 ch à 1000 tours par minute on compte ordinairement de 18 à 20 types et pratiquement le même nombre pour l'ensemble des moteurs triphasés entre 1 ch à

1500 tours par minute et 100 ch à 750 tours par minute. Ces nombres sont basés sur une production approximative de 500 machines par an pour la plus petite puissance et 25 par an pour la plus grande puissance. Et plus le nombre de types pourra être réduit, plus la vente sera assurée avec un moindre capital engagé.

Le travail de M. Orsettich contient ensuite des considérations techniques sur la construction des machines de grande puissance, sur les types les plus appropriés à une bonne distribution, sur l'organisation des magasins de pièces de réserve et sur la méthode à employer pour assurer le progrès de fabrication.

Dans ses remarques sur des considérations mécaniques, le conférencier déclare qu'au point de vue de l'uniformisation d'un groupe de machines on doit observer deux divisions, l'une contenant les mesures générales relatives à toute puissance, l'autre les dispositions à prendre relativement à telle machine la plus approprié aux conditions de la fabrication. Les considérations de la première espèce dépendent de l'importance de la fabrication, car il faut que le nombre total des machines construites soit très grand pour qu'il soit possible d'obtenir une uniformisation de type dans chaque groupe. Pour un constructeur d'importance moyenne dont la production annuelle est de quelque cent machines de chaque puissance, les principales considérations portent sur le prix des outils et des matrices.

M. Orsettich comprend sous la rubrique d'uniformisation générale : le diamètre des trous, les commutateurs, les bagues et les petits organes; sous le titre d'uniformisation individuelle, il comprend le bâti, la culasse, les coussinets, l'engrenage réducteur, l'axe, les bornes, les porte-balais.

Après les considérations d'ordre mécanique, viennent les considérations d'ordre électrique.

L'art de calculer pratiquement une machine ne consistera pas à fixer pour chaque cas les meilleures dimensions pour obtenir une production, un rendement, un réglage, une élévation de température correcte, le tout à un prix convenable, mais bien d'essayer d'obtenir une machine qui pourra satisfaire et répondre commercialement aux éléments existants, c'est-à-dire outils, matrices, modèles, etc. Il est évident que le coût d'établissement d'une machine comprend un facteur excessivement variable et incertain, à savoir le pourcentage des frais généraux qui très souvent est entièrement couvert par le prix des outils et des matrices; il en résulte que le total peut être très dispendieux alors que chaque partie peut sembler laisser place à un bénéfice raisonnable. D'un autre côté si l'on voulait faire entrer, dans l'établissement du prix de chaque type, les dépenses nécessitées par l'achat d'outils et de matrices, on arriverait à un total qui écarterait évidemment toute commande. Il en résulte donc clairement qu'il y a grand avantage à fixer d'avance le nombre des outils et matrices nécessaires et de faire en sorte que les dépenses occasionnées par leur achat soient réparties sur la totalité moyenne des machines produites annuellement.

Puis le conférencier examine successivement les divers organes d'une machine et recherche quels sont les types que l'on doit de préférence choisir comme modèles à savoir, noyaux, bobines, enroulements, conducteurs, balais, tension, vitesse angulaire, ventilation, etc.

A.-H. Bridge.

MESURES

Le Logomètre.

M. Carpentier a présenté à l'Académie des Sciences, dans la séance du 29 mars 1910, un *instrument de mesure électrique* dénommé *logomètre* qui a été récemment réalisé dans ses ateliers et dont la conception et l'étude sont dues à son collaborateur, M. L. Joly.

Cet instrument, qui a extérieurement l'aspect classique d'un ampèremètre ou d'un voltmètre, possède deux circuits et donne des indications qui ne dépendent que du rapport des deux courants qui le traversent. Il appartient ainsi à une classe dans laquelle on connaît déjà plusieurs modèles remplissant la même fonction, et s'approprie comme eux à un certain nombre d'intéressantes applications.

Le nouvel instrument a pour caractéristiques sa grande simplicité, ainsi que l'allure tout à fait favorable de sa graduation (les déviations de l'aiguille sont sensiblement proportionnelles au rapport des courants actifs). Il a reçu le nom de *logomètre* pour indiquer, autant que le permet la formation étymologique, qu'il mesure une proportion, un rapport.

Le logomètre, comme le galvanomètre Deprez-d'Arsonval, comporte deux organes essentiels :

1° Un équipage mobile dans lequel circulent les courants actifs;

2° Un champ magnétique fourni par un aimant, entre les pôles duquel est disposé un noyau cylindrique en fer, dont le rôle est de répartir convenablement les lignes de forces.

L'équipage mobile est constitué par deux cadres égaux en fil conducteur, accolés côte à côte et dans le même plan sur un même axe, comme le montre la figure 190. L'ensemble peut tourner autour de cet axe qui est monté entre pivots dans le bâti de l'appareil. Des rubans d'argent, extrêmement ténus, permettent de faire circuler des courants dans les deux cadres, en n'exerçant sur l'équipage qu'une force directrice à peu près négligeable.

Les pièces polaires de l'aimant de champ sont

façonnées de manière à laisser entre elles un vide cylindrique. Le noyau répartiteur est placé dans

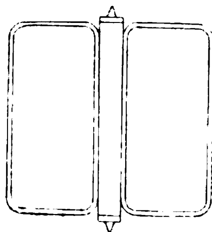


Fig. 190.

ce vide, *excentriquement* comme on le voit sur la figure 191. Par suite de cette disposition, la

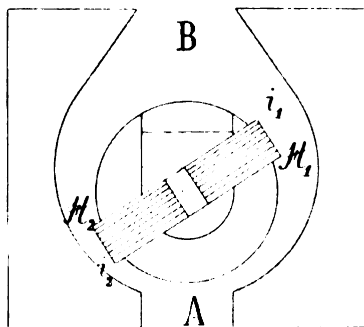


Fig. 191.

densité du champ, de part et d'autre du noyau, va en décroissant régulièrement de A en B.

L'axe de l'équipage occupe le centre du noyau répartiteur; les côtés extérieurs des cadres se déplacent donc suivant un cylindre concentrique à ce noyau et sont plongés dans des régions de densité magnétique variable suivant la position de l'équipage.

Lançons dans les cadres des courants d'intensités i_1 et i_2 et désignons par $\mathcal{H}_1$ et $\mathcal{H}_2$ les densités magnétiques le long des branches extérieures de l'équipage. Les forces qui solliciteront ces deux branches (supposées réduites chacune à un fil unique) auront respectivement pour expressions $i_1\ \mathcal{H}_1$ et $i_2\ \mathcal{H}_2$. Le sens des courants ayant été choisi de manière que ces forces soient en opposition et dirigées vers les plages faibles du champ, on verra l'équipage tourner jusqu'à venir occuper une position pour laquelle on aura:

$$i_1\,\mathcal{H}_1 = i_2\,\mathcal{H}_2.$$

ou

$$\frac{\mathcal{H}_2}{\mathcal{H}_1} = \frac{i_1}{i_2}$$

Cette position ne dépendra donc nullement des intensités absolues des courants, mais seulement de leur rapport. Une analyse très simple montre que, sous les conditions énoncées précédemment, cette position est stable. Il est donc possible de tracer sur le cadran de l'appareil une graduation devant laquelle se déplacera son aiguille et dont les divisions correspondront aux diverses valeurs du rapport $\frac{i_1}{i_2}$.

La comparaison des courants ne présente guère d'intérêt direct. Mais, comme on peut y ramener la comparaison des résistances et que celle-ci donne lieu à de nombreuses applications, les instruments qui permettent de l'effectuer d'une manière pratique sont d'une incontestable utilité. A ce titre, le logomètre peut rendre d'appréciables services.

Supposons deux conducteurs dont on veuille comparer les résistances. Mettons-les en dérivation sur les pôles d'une même source. Il s'y établira des courants dont les intensités absolues dépendront évidemment de la tension de la source; mais le rapport de ces intensités sera toujours l'inverse du rapport des résistances; il sera invariable et indépendant de la tension. Qu'on dirige donc les deux courants dans les circuits d'un logomètre, l'aiguille de l'instrument déviera d'un angle fixe, quelle que soit la source empruntée, quelques variations même que subisse la tension au cours de l'observation. L'instrument, pouvant être gradué pour indiquer l'inverse du rapport des courants qui le traversent, donnera directement le rapport des résistances à comparer.

Que l'une des résistances soit connue et toujours la même, l'instrument pourra donner directement la valeur absolue de toute autre résistance à déterminer. Il deviendra un ohmmètre, et un ohmmètre d'autant plus commode qu'il suffira pour en faire usage de disposer d'une source quelconque, constante ou non. L'accessoire indiqué d'un pareil ohmmètre est une petite magnéto à manivelle, les variations de sa vitesse n'ayant aucune influence sur la mesure.

Au lieu d'utiliser la déviation de l'aiguille du logomètre à l'évaluation d'une résistance intercalée dans l'un de ses circuits, on peut, d'un poste éloigné, par l'intercalation de résistances appropriées, commander la déviation de l'aiguille et faire de l'appareil un répétiteur de mouvement à distance, un transmetteur d'ordres, etc.

Le logomètre est de construction particulièrement simple quand on constitue son champ magnétique par un aimant permanent. Mais l'aimant permanent peut être remplacé par un électro-aimant, au besoin feuilleté, et l'instrument devient susceptible de fonctionner sur courants alternatifs.

Une particularité intéressante du logomètre consiste en ce que l'allure de sa graduation peut être, pour ainsi dire, modelée par un façonnage convenable de l'entrefer dans lequel se meuvent les cadres de son équipage. Dans le modèle présenté en séance, l'entrefer est compris entre deux cylindres circulaires excentrés l'un par rapport à

l'autre. Un simple changement dans les diamètres respectifs de ces cylindres ou dans leur excentricité est de nature à influer grandement sur la sensibilité de l'instrument, c'est-à-dire sur l'écart des valeurs extrêmes qu'il embrasse. Une déformation plus profonde des pièces polaires agirait sur les régions intermédiaires de la fonction de sensibilité.

Bibliographie

Installations électriques de force et lumière. Schéma des connexions, par A. Curchod, ingénieur, avec préface de M. P. Janet, directeur de l'Ecole supérieure d'électricité. Un volume, format 24 × 15, de VIII-82 pages avec 39 planches. Prix : 4,50 fr. (Paris, H. Dunod et E. Pinat, éditeurs.)

L'auteur a réuni, dans cet utile travail, les solutions des problèmes qui se présentent dans l'étude et l'établissement des connexions que nécessitent les différentes installations. C'est un véritable aide-mémoire indispensable à tout praticien.

Il nous suffira de donner la liste des 39 planches qui constituent la partie originale de ce *vade-mecum* pour que le lecteur puisse se rendre compte de sa très grande utilité.

I. — Courant continu.

I. — Génératrice shunt seule alimentant un réseau d'éclairage et un moteur shunt.

II. — Deux génératrices shunt en parallèle.

III. — Deux génératrices compound en parallèle.

IV. — Une génératrice shunt, à tension variable, pour la charge d'une batterie d'accumulateurs. La génératrice et la batterie peuvent fonctionner en parallèle ou seules et séparément sur le même réseau (1 réducteur simple).

V. — Une génératrice shunt à tension variable et une batterie d'accumulateurs : emploi d'un réducteur double permettant l'alimentation du réseau et la charge de la batterie simultanément. La génératrice et la batterie peuvent être mises en parallèle ou fonctionner seules et séparément.

VI. — Une génératrice shunt à tension constante et une batterie. Charge de la batterie en deux séries parallèles; décharge en une seule série. La génératrice et la batterie fonctionnent en parallèle ou séparément et seules.

VII. — Une génératrice shunt à tension constante et une batterie. Charge de la batterie au moyen d'un survolteur qui peut être actionné par un moteur. La décharge peut avoir lieu en même temps que la charge.

VIII. — Une génératrice shunt et une batterie d'accumulateurs avec survolteur-dévolteur actionné par un moteur électrique.

IX. — Une génératrice shunt et une génératrice compound (ou plusieurs) fonctionnant en parallèle.

X. — Une génératrice shunt et une batterie d'accumulateurs. Charge en faisant varier la tension de la génératrice. Montage permettant de faire fonctionner la génératrice comme moteur alimenté par la batterie (pour le démarrage du moteur à gaz qui actionne la génératrice).

XI. — Une génératrice shunt et une batterie d'accumulateurs. Charge au moyen d'un survolteur. Montage permettant de faire fonctionner la génératrice comme moteur alimenté par la batterie (pour le démarrage du moteur à gaz qui actionne la génératrice).

XII. — Une génératrice shunt et une batterie d'accumulateurs. Charge au moyen d'un survolteur. Montage permettant de faire fonctionner la génératrice comme moteur; alimenté par le survolteur; le survolteur est actionné par son moteur alimenté par la batterie.

XIII. — Distribution à trois fils : deux génératrices shunt et une batterie. Charge de la batterie en deux séries parallèles et décharge en une seule série.

XIV. — Distribution à trois fils : une génératrice shunt et un groupe équilibreur.

XV. — Distribution à trois fils : deux génératrices shunt sans batterie.

XVI. — Distribution à trois fils : deux génératrices shunt et une batterie. Charge de la batterie au moyen d'un survolteur. Un réducteur simple. Décharge de la batterie seule ou en parallèle avec les génératrices.

XVII. — Distribution à trois fils : deux génératrices et une batterie. Charge de la batterie au moyen d'un survolteur; emploi d'un réducteur double pendant la charge indépendante de l'alimentation du réseau. La charge des deux demi-batteries se fait simultanément.

XVIII. — Comme le cas précédent : emploi d'un commutateur permettant la charge de chaque demi-batterie séparément ou simultanément.

XIX. — Distribution à trois fils : une génératrice et un groupe équilibreur avec batterie d'accumulateurs. Charge de la batterie au moyen d'un seul survolteur : chaque demi-batterie chargée séparément ou simultanément. Emploi d'un réducteur double permettant la charge et la décharge simultanées.

XX. — Distribution à trois fils : une génératrice principale et deux génératrices G_1 et G_2 shunt et à tension variable. La batterie équilibre les ponts. La charge de la batterie se fait séparément par deux demi-batteries au moyen des deux génératrices G_1 et G_2.

XXI. — Distribution à trois fils : une génératrice, une batterie, un groupe équilibreur actionnant les deux survolteurs. La charge se fait au moyen des survolteurs, avec réducteur simple.

XXII. — Comme planche XXI, avec réducteur double, et non réducteur simple.

II. — Courant alternatif.

XXIII. — Courant monophasé : un alternateur à courant monophasé et un moteur asynchrone à courant monophasé avec son dispositif de démarrage.

XXIV. — Courant triphasé : un alternateur à courant triphasé et un moteur asynchrone à courant triphasé.

XXV. — Courant monophasé : un alternateur à haute tension avec dispositif de disjonction et transformateur.

XXVI. — Courant triphasé : un alternateur à haute tension avec dispositif de disjonction.

XXVII. — Deux alternateurs à courant monophasé,

avec dispositif de mise en parallèle. Ce dispositif convient pour plus de deux alternateurs.

XXVIII. — Deux alternateurs à courant monophasé avec dispositif de mise en parallèle ne convenant qu'à deux alternateurs, et dispositif de disjonction pour haute tension.

XXIX. — Deux alternateurs à courant triphasé à basse tension, avec dispositif de mise en parallèle.

XXX. — Deux alternateurs à courant triphasé à haute tension, avec dispositif de disjonction et dispositif de mise en parallèle.

III. — Schémas divers.

XXXI. — Montage d'un appareil enregistreur à champ tournant et compteur pour courant triphasé à haute tension, à ponts également chargés.

XXXII. — Montage des wattmètres : *Fig. 1 :* Wattmètre Ferraris pour courant triphasé à ponts équilibrés. — *Fig. 2 :* Wattmètre pour courant triphasé à ponts équilibrés avec transformateur. — *Fig. 3 :* Wattmètre Ferraris pour courant triphasé à ponts inégalement chargés, avec contact réglable. — *Fig. 4 :* Instrument universel pour ponts inégalement chargés.

XXXIII. — Appareil enregistreur pour courant continu à trois fils (Rousselle et Tournaire).

XXXIV. — Schéma des connexions d'un compteur de tramway.

XXXV. — Schéma des relais de réglage à champ tournant.

XXXVI. — Schéma des relais de rupture (Rousselle et Tournaire).

XXXVII. — Mise à la terre des secondaires des transformateurs de mesure (Siemens-Schuckert).

XXXVIII. — Dispositif de protection pour les lignes à haute tension en cas de rupture d'un des fils, en courant polyphasé (système L. Neu. Société industrielle des Téléphones).

XXXIX. — Moteurs à courant continu réversible : *Fig. 1 :* Moteur-dérivation. — *Fig. 2 :* Moteur-série.

-oo-

Il regolo calcolatore e le sue applicazioni. *La règle à calcul et ses applications*, par G. Pozzi. 2e édition. Un volume de la collection des manuels Hoepli, format 15 × 10 cm, de xvi-304 pages avec figures. Prix, cartonné : 3 lires (Milan, Ulrico Hoepli, éditeur).

La nouvelle édition de cet utile manuel constitue le travail le plus complet qui ait été publié jusqu'ici sur l'emploi de la règle à calcul.

Après quelques pages dans lesquelles l'auteur expose clairement la thréorie des échelles logarithmiques des nombres et leur emploi, il décrit leurs applications à la géométrie, à la mécanique, à l'électrotechnique, au calcul des intérêts, etc.

En ce qui concerne les applications de la règle à calcul à l'électrotechnique, M. Pozzi donne la description des règles construites spécialement pour cet usage et indique aussi un moyen facile de se servir de la règle à calcul ordinaire pour effectuer rapidement les calculs qui se présentent le plus fréquemment dans les applications électriques.

Dans un autre chapitre sont exposés la théorie et l'emploi des échelles trigonométriques, ainsi que leur application à la mesure des vitesses.

L'auteur termine son manuel en décrivant une nouvelle disposition d'échelle logarithmique permettant d'effectuer plus facilement les opérations habituelles.

Ce guide éminemment pratique comporte de nombreux exemples numériques et est accompagné de figures schématiques indiquant clairement la disposition des échelles suivant les opérations à faire. Il contribuera à faciliter l'emploi de cet utile instrument qui est d'un si grand secours pour les praticiens et dont l'usage mérite de se répandre de plus en plus.

Rédigé d'une manière à le rendre accessible à tous ceux qui ne possèdent que des connaissances arithmétiques, il suffit de lire attentivement les indications données et de répéter, avec la règle à la main, les exemples numériques donnés pour se mettre rapidement en mesure d'effectuer facilement toutes les opérations.

Nouvelles

Le *General Post Office* anglais vient de racheter les stations côtières anglaises de télégraphie sans fil qui étaient exploitées par la *Marconi international Marine Communication Company*, à l'exception des postes de Poldhu et de Clifden qui continuent à être exploités par la Compagnie Marconi entre l'Angleterre et les continents.

Le *Post Office* a payé à la Compagnie Marconi une indemnité de 375 000 fr et a acquis en même temps le droit d'utiliser pendant quatorze ans les brevets présents et futurs de Marconi se rapportant à l'exploitation des stations concédées.

* * *

On vient d'ouvrir une enquête sur la demande présentée par la Compagnie centrale de chemins de fer et de tramways à Paris et par M. Ferté, ingénieur, à l'effet de construire au Grand-Quevilly (Seine-Inférieure) une usine génératrice centrale qui alimenterait Rouen et les localités avoisinantes.

MM. Giros et Loucheur viennent de demander la concession d'un chemin de fer électrique de Langres-Marne à Langres-Bel-Air.

* * *

Le Conseil municipal d'Imphy (Nièvre) a voté l'éclairage électrique de la commune.

* * *

La municipalité de Portes-les-Volonces (Drôme)

a accepté la proposition faite par M. Bregnat pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique.

⁂

Un Congrès international de l'enseignement technique supérieur se tiendra à Bruxelles du 9 au 12 septembre 1910.

⁂

Le deuxième Congrès international du froid aura lieu à Vienne du 6 au 11 octobre prochain.

⁂

La municipalité d'Epinac les-Mines (Saône-et-Loire) a approuvé le principe du projet de traité pour l'éclairage électrique qui lui avait été soumis.

⁂

Le Conseil municipal de Mont-Louis (Pyrénées-Orientales) a adopté les plans et devis du projet d'éclairage électrique dont il était saisi.

⁂

Le Conseil municipal de Saint-André de Cubzac (Gironde) a émis le vœu que l'Administration des chemins de fer de l'Etat fasse procéder à l'étude du projet d'électrification de la ligne de Saint-André de Cubzac à Bordeaux.

⁂

Le Conseil municipal de Belley (Ain) a approuvé le projet de distribution d'énergie électrique pour l'éclairage et la force motrice, présenté par M. Charvet.

⁂

Des postes radiotéléphoniques du système Colin et Jeame vont être installés sur les cuirassés *Justice* et *Vérité*.

⁂

Le 14e Congrès de l'Association internationale pour la protection de la propriété industrielle se tiendra à Bruxelles du 2 au 5 juin 1910.

Renseignements industriels et financiers

Les exportations de l'industrie électrique suisse.

L'industrie électrique suisse, comme on le sait, ne se borne pas à satisfaire aux besoins du pays; elle a su, en outre, acquérir, par la qualité de ses produits, une situation prépondérante en matière d'exportations. Les quelques chiffres ci-après, empruntés à des statistiques officielles, permettent d'apprécier la place importante qu'elle occupe sur le marché mondial.

Les exportations suisses, en machines dynamo-électriques et transformateurs, se sont élevées à :

En 1895.	14 608	quintaux métriques	d'une valeur de	3 634 000 fr
— 1900.	61 428	—	—	12 696 000 fr
— 1905.	48 018	—	—	12 090 000 fr
— 1907.	70 433	—	—	17 433 000 fr
— 1908.	75 411	—	—	19 516 000 fr

En 1907 et 1908, le mouvement des exportations s'est traduit par les valeurs suivantes :

	1907 francs	1908 francs			
Pour l'Allemagne.	2 653 000	1 427 000	soit, pour 1908, une	diminution de	46 0/0
— l'Italie.	5 310 000	4 083 000	—	—	24 0/0
— l'Autriche-Hongrie. . .	778 000	718 000	—	—	7 1/2 0/0
— l'Angleterre.	506 000	1 062 000	—	augmentation	110 0/0
— l'Espagne.	745 000	1 409 000	—	—	89 0/0
— la Russie.	472 000	740 000	—	—	57 0/0
— la France.	4 176 000	5 443 000	—	—	30 0/0
— les autres pays. . . .	2 793 000	5 634 000	—	—	102 0/0
Total. . .	17 433 000	19 516 000	soit, pour 1908, une	augmentation de	12 0/0

Les diminutions que l'on constate, pour 1908, dans les exportations vers l'Allemagne et l'Italie et que l'on impute surtout, en ce qui concerne l'Allemagne, à la dépression économique survenue dans ce pays et, en ce qui concerne l'Italie, au développement de l'industrie indigène, se trouvent plus que compensées par les commandes venues d'Angleterre, d'Espagne, de Russie, de France et des autres pays. Sous l'appellation « autres pays » figurent au premier rang l'Argentine, la Norvège et la Suède. — G.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

2e SÉRIE. — TOME XXXIX | N° 1011 | 14 MAI 1910

TRENTIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

SOMMAIRE

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 ET 49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 47 ET 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1910

ABONNEMENTS, 12 mois = FRANCE : 20 fr. — UNION POSTALE : 25 fr
Le numéro : 50 centimes.

Télémécanique.

DISPOSITIFS DE COMMANDE DE SIGNAUX A DISTANCE

(Suite et fin) (1)

Le récepteur qui vient d'être décrit n'est pas actionné directement par les courants de la ligne émis par le transmetteur; il fonctionne sous l'action d'une pile locale, dont le circuit se ferme, à chaque émission provenant de la ligne, par le jeu d'un relais R (fig. 192).

Lorsqu'un courant provenant de la ligne arrive dans le relais R, il parcourt l'enroulement de l'électro-aimant qui le constitue et son armature est attirée; le levier pivotant dont est munie cette armature ferme alors le circuit de la pile locale et le solénoïde du récepteur est actionné. Dans ces conditions, le bras à galet, représenté sur la figure schématique 192 par une aiguille, se déplace successivement à chaque émission en tournant au-dessus de la couronne en matière isolante portant les plots. Lorsque le circuit de la pile locale se trouve coupé, après la dernière émission de courant venant de la ligne, le noyau du récepteur, n'étant plus attiré, retombe sous l'action de la pesanteur et le bras à galet vient frotter contre le plot de la commande choisie, le relais de commande correspondant est actionné et le noyau du récepteur, poursuivant sa course, reprend sa position de repos.

Comme on le voit sur la figure 192, le courant de la pile locale, partant du pôle (+), traverse le solénoïde du récepteur et se rend au levier pivotant du relais R qui, ayant attiré son armature, établit la communication de ce levier avec un contact relié directement au pôle (—) de la pile locale.

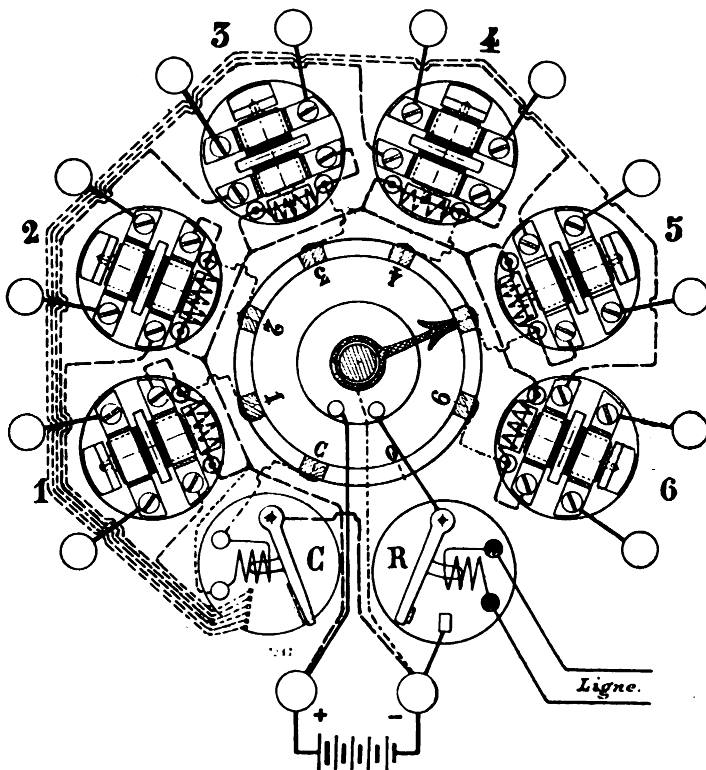


Fig. 192. — Connexion du récepteur avec ses relais.

Chaque récepteur se compose du solénoïde déjà décrit, du relais de commande R, d'autant de relais 1, 2, 3, etc., qu'il y a de commandes différentes à effectuer et enfin d'un relais spécial C servant à interrompre simultanément toutes les commandes qui fonctionnent, lorsque le poste de transmission amène la manette de son manipulateur sur le contact de gauche du secteur marqué zéro.

Le récepteur proprement dit et les relais sont réunis dans une même enveloppe, dont le couvercle porte les bornes nécessaires pour recevoir les conducteurs de la pile locale, le fil de ligne, le fil de terre et les conducteurs partant des relais de commande pour actionner les différentes installations, indépendantes les unes des autres et comportant chacune le générateur d'énergie électrique qui lui convient.

La figure 193 montre l'aspect extérieur du récepteur complet.

Relais de commande. — Chacun de ces relais est constitué par un solénoïde (fig. 194) à l'intérieur duquel se trouve un noyau de fer doux

(1) Voir l'*Electricien*, n° 1009, 30 avril 1910, p. 273.

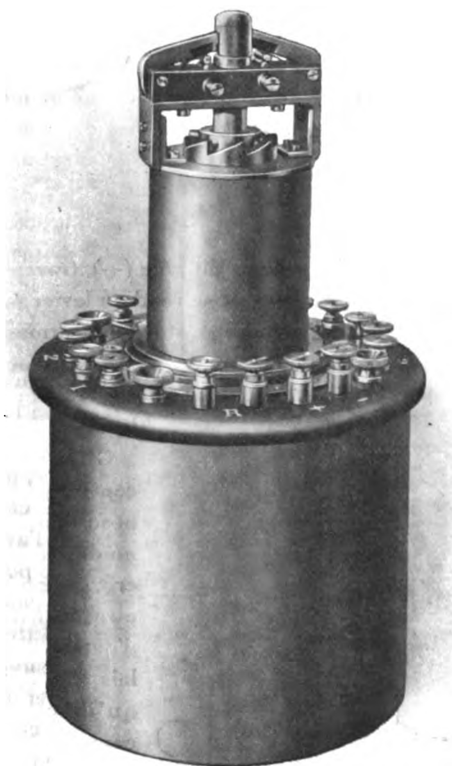


Fig. 193. — Récepteur complet avec ses relais.

qui est attiré de bas en haut chaque fois qu'un courant passe dans l'enroulement.

Ce noyau porte, à sa partie supérieure, une tige qui appuie contre une came, taillée en forme de cœur; dès que le noyau est soulevé, la tige pousse la came, solidaire d'un petit cylindre en matière isolante, qui porte des contacts en cuivre sur lesquels viennent alors appuyer des frotteurs. Ces frotteurs, au nombre de quatre, sont alors mis en communication deux à deux, mais successivement, suivant la position de la came qui, à chaque attraction du noyau, est poussée tantôt à droite, tantôt à gauche, fermant ainsi soit le circuit d'utilisation de la commande choisie, soit le circuit du relais C (fig. 192) servant, comme on l'a dit, à interrompre le fonctionnement de toutes les commandes en service.

Voici comment fonctionnent ces relais.

Les émissions successives du manipulateur, au poste de transmission, ont, par exemple, amené le bras à galet du récepteur (fig. 192) sur le plot correspondant à la commande n° 5. Le pôle négatif de la pile locale est en communication permanente avec la masse métallique du récepteur et, par conséquent, avec le bras à galet qui, venant frotter sur le plot 5 de la couronne isolante, ferme le circuit de la pile sur le solénoïde du relais de commande correspondant. Dans ces conditions, le courant partant du pôle positif de la pile arrive à une des extrémités de l'enroulement du solénoïde du relais, le traverse et se rend au pôle négatif en passant par le conducteur, qui le relie au plot 5, et par la masse du récepteur.

Le solénoïde attire alors son armature et, comme l'indique la figure 194, la came est poussée de gauche à droite; le petit cylindre en matière isolante tourne et, par les contacts en cuivre qu'il porte, établit la communication entre les deux bornes du haut par l'intermédiaire des frotteurs dont elles sont munies. Le circuit d'utilisation de la commande se trouve alors fermé et fonctionne jusqu'à ce qu'on vienne à l'arrêter du poste de transmission, en amenant la manette du transmetteur sur le contact de gauche du secteur zéro.

La manette du transmetteur a aussi pour effet de déterminer une série d'émissions du courant qui amènent le bras à galet du récepteur au-dessus du plot marqué C (fig. 192). Aussitôt que le bras à galet frotte contre ce plot, lorsque le noyau du solénoïde du récepteur descend lentement, le relais C est actionné; il attire son armature qui est reliée au pôle négatif de la pile locale et, dans ce mouvement, vient en contact avec des ressorts reliés chacun respectivement à un des relais de commande, fermant ainsi le circuit de la pile locale sur les solénoïdes de tous les relais de commande dont le circuit d'utilisation fonctionne.

Le courant, partant du pôle positif de la pile locale, arrive au fil d'entrée de tous les solénoïdes

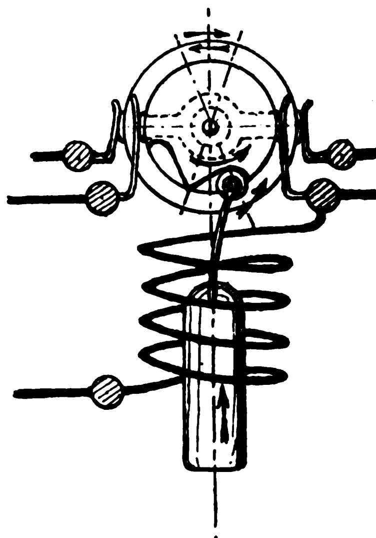


Fig. 194. — Relais de commande.

des relais de commande; lorsque ces derniers ont leur came dans la position de travail, c'est-à-dire lorsque les frotteurs sont mis en relation deux à deux, le courant positif arrive au solénoïde, qu'il actionne, passe par les deux frotteurs et se rend au ressort correspondant du relais C, qui est relié au pôle négatif. Le solénoïde ayant attiré son noyau, la came est actionnée (fig. 194) en sens inverse, c'est-à-dire poussée de droite à gauche, et toute communication est interrompue entre les deux paires de frotteurs.

* * *

En résumé, les appareils de M. le baron d'Ivry présentent une grande sécurité de fonctionnement; ils permettent d'exécuter et de sélectionner simultanément plusieurs commandes et de les annuler séparément ou toutes ensemble avec remise au zéro instantanée et automatique après chaque commande.

Un système de voyants indique sur le manipulateur, d'une façon permanente, à l'opérateur quelles sont les commandes déjà exécutées, celles en cours d'exécution et le moment précis où elles cessent par sa volonté.

La forme des appareils varie nécessairement avec les applications, mais le principe reste toujours le même.

On comprend facilement que les applications de ce système de commande à distance soient très nombreuses. A titre d'exemple, nous citerons seulement les suivantes :

Aérostation.
Photographie à distance.
Manœuvre d'appareils à distance.
Torpilles et engins marins.
Cibles de terre et de mer.
Mines.
Télégraphie et téléphonie.
Appels et signaux de toute espèce.
Démarrages et sélection de mécanismes.
Enseignes lumineuses.
Bouées lumineuses et de sauvetage.
Allumages des phares à distance.
Avertisseurs d'incendie.
Signaux et indicateurs de chemin de fer.
Mise en marche d'appareils météorologiques.
Compteurs et enregistreurs.
Réglage à distance de toutes commandes électriques.
Horloges et pendules lumineuses.
Théâtres et effets scéniques, illusions, etc.

Le tout avec un fil unique pour un nombre quelconque de commandes variées; ou sans fil, en utilisant les ondes hertziennes et des appareils spéciaux.

Toutefois, en ce qui concerne l'emploi des ondes hertziennes, il y a lieu de faire remarquer que de nombreuses tentatives ont été faites pour les appliquer pratiquement à la commande à distance; mais, jusqu'à présent, aucun inventeur n'a résolu encore complètement et d'une manière satisfaisante le problème si intéressant de la télémécanique sans fil.

Cela tient au manque d'un procédé *sûr*, permettant d'obtenir une concordance absolue entre deux ou plusieurs postes; c'est-à-dire faute d'avoir un moyen de syntonie pour assurer que le poste récepteur recevra *ponctuellement* et *uniquement* les trains d'ondes émis par le poste transmetteur. En télégraphie et en téléphonie sans fil, ce manque de sécurité a pour effet nuisible de laisser des communications s'échapper dans des directions inconnues ou ennemies et aussi d'amener la confusion dans la réception des radiogrammes; mais, dans ce cas, il est facile d'y remédier.

En télémécanique, ces perturbations sont beaucoup plus funestes encore; en effet, un train d'ondes mal dirigé ou même une simple étincelle étrangère, un orage même lointain, des transmissions télégraphiques peuvent déterminer des perturbations et un contretemps dans les appareils de télémécanique dont les conséquences pourraient être très graves.

Les applications de la *Télémécanique sans fil* doivent être faites dans des conditions telles que les appareils récepteurs ne puissent recevoir que les émissions d'ondes lancées par un poste déterminé, conditions toutes spéciales qui n'ont pas encore été réalisées parfaitement et sans lesquelles on risque, par exemple, de voir une torpille exploser ou manœuvrer contre la volonté de l'opérateur. Néanmoins, lorsque le problème de la syntonisation *parfaite* sera trouvé, et nous n'en doutons pas d'ici peu, ces appareils trouveront leur place tout indiquée pour résoudre un problème si utile et pourront rendre des services importants dans la marine et les chemins de fer et même dans l'aérostation.

J.-A. MONTPELLIER.

Essai des moteurs à travail intermittent.

Dans un travail présenté à la section du Yorkshire de l'Institution des ingénieurs-électriciens anglais, M. le docteur Robert Pohl étudie l'essai des moteurs destinés à un travail intermittent. Il mentionne d'abord les trois groupes que peuvent former les moteurs électriques, c'est-à-dire ceux qui sont soumis à un fonctionnement permanent, ceux qui travaillent par courtes périodes et ceux qui fonctionnent d'une manière intermittente. La distinction que l'on peut faire entre les deux dernières classes est la suivante : une machine, travaillant par courtes périodes, est supposée avoir un temps de fonctionnement suffisamment court pour que l'élévation de température provoquée soit annulée par la durée du repos et que ce dernier soit suffisamment long pour que son refroidissement remette l'ensemble à la température de l'atmosphère. Au contraire, un moteur à travail intermittent est soumis à des périodes successives de travail et de repos toutes deux de courte durée, de telle sorte que la température s'élève toujours à une valeur constante.

Le docteur Pohl consacre exclusivement son étude à cette seule classe de moteurs, qui comprend un très grand nombre de machines, telles que grues, élévateurs, tracteurs, et il examine les méthodes les plus convenables d'essai.

Ce sujet est très important si l'on considère les moyens très médiocres employés actuellement dans la pratique et le besoin que l'on a de disposer de méthodes et de règles bien définies à ce sujet. Le principe que l'on doit d'abord poser, c'est que les conditions de l'essai d'une machine doivent représenter aussi exactement que possible les conditions de futur fonctionnement. Il y a des cas cependant où il est extrêmement difficile, sinon impossible, de reproduire toutes ces conditions; on prend alors un moyen mixte qui consiste à obtenir des résultats approchés et un fonctionnement normal. Le docteur Pohl montre que les moteurs étudiés dans son travail constituent un ensemble des plus remarquables dans l'industrie électrique. Lorsqu'il est impossible de reproduire les conditions de fonctionnement, il est de pratique courante de soumettre le moteur à un travail de courte durée pour s'assurer de l'élévation de température; la durée de cet essai est ordinairement d'une demi-heure, sauf dans le cas des moteurs de traction qui sont essayés pendant une heure et quelquefois plus. Un double danger résulte de ces essais conventionnels ne remplissant pas les conditions de fonctionnement réel.

Tout d'abord, l'acheteur n'est pas prévenu de la relation qui existe entre les essais conventionnels et les conditions spéciales du travail auquel la machine est destinée; en conséquence, il achète un moteur trop puissant et trop coûteux ou bien insuffisant.

En second lieu, le constructeur s'efforce d'adopter tel ou tel perfectionnement qui lui donnera les meilleurs essais, mais ceux-ci ne reproduisant pas les conditions de fonctionnement, lesdits perfectionnements peuvent, au contraire, être nuisibles à un bon fonctionnement ou tout au moins inutilisés. Le but du docteur Pohl est, tout d'abord, de prouver que la pratique actuelle d'essai pour les moteurs à travail intermittent soulève de très sérieuses objections à tous les points de vue. Il propose d'abandonner complètement ces essais à courte durée et suggère d'autres méthodes qu'il considère comme plus appropriées; il énumère donc les exigences d'un essai convenable. Cet essai devra donner des indications directes et exactes de l'élévation de température dans les conditions normales de fonctionnement. On doit déterminer le facteur de charge pour chaque phase de ce fonctionnement. Les facteurs qui déterminent l'élévation de température pendant l'essai doivent être identiques à ceux qui résultent des conditions du fonctionnement, c'est-à-dire les qualités de dissipation de la chaleur; la méthode adoptée doit ainsi conduire indirectement à considérer la surface de refroidissement et non le poids comme base déterminante.

Enfin, les conditions de l'essai doivent pouvoir s'effectuer facilement avec le matériel ordinaire et les dispositifs de l'usine de construction.

Dans les essais de moteurs destinés à actionner des grues, l'auteur montre qu'il est impossible d'obtenir des résultats identiques aux conditions de travail, et cela pour deux raisons : d'abord, à cause de l'impossibilité de reproduire exactement les conditions du démarrage; et, en second lieu, par suite de la durée du fonctionnement qui est extrêmement courte. Un compromis doit alors être adopté.

La courbe réelle de charge doit être inévitablement remplacée par une courbe de forme plus simple dans laquelle le facteur de charge et la

durée de fonctionnement seront augmentés. On en arrive ainsi à un essai avec périodes prolongées, ainsi que le proposent Goldschmidt et Broughton. Ce dernier adopte une période de 12 minutes pour toute puissance de moteur. Ceci comporte, par exemple, 6 minutes de fonctionnement et 6 minutes de repos pour un facteur de charge 0,5, puis 2 minutes de fonctionnement et 10 minutes de repos pour un facteur de charge égal à 1/6. Cet essai est prolongé suffisamment pour obtenir pratiquement une valeur constante de la température moyenne.

Cependant, pour les faibles facteurs de charge spécialement, un essai de cette espèce exige une attention presque continuelle et un soin très grand et on introduit un élément d'incertitude pendant le temps requis pour amener le moteur de l'état de repos à celui de la pleine vitesse, temps qui est de très longue durée comparé à celui du fonctionnement normal. A ce point de vue, la méthode préconisée n'est pas exempte d'objections, ce qui est peut-être cause qu'il est difficile de l'appliquer en pratique.

Goldschmidt propose une extension de la période de fonctionnement beaucoup plus grande; par exemple de 30 minutes, comprenant 9 minutes de travail et 21 minutes d'arrêt, dans le cas d'un facteur de charge égal à 0,3. Il est évident cependant que la température trouvée immédiatement après les 9 minutes de fonctionnement sera appréciablement au-dessus de la température moyenne et la différence sera d'autant plus grande que la machine sera plus petite. Il recommande donc de raccourcir la période pour les machines de faible puissance et de l'étendre beaucoup pour les moteurs puissants.

En tout cas, dit M. Pohl, il serait désirable d'effectuer différents essais selon les diverses puissances des machines et d'appliquer uniformément la méthode adoptée, quelle qu'elle soit. Or, on a besoin de prendre la température, non pas immédiatement après le dernier fonctionnement, mais après que la moitié du temps de repos s'est écoulé ou bien, alternativement, on doit limiter le dernier fonctionnement à la moitié de la durée d'un fonctionnement normal et prendre alors la température dès que le moteur est arrêté. Si l'on examine alors les courbes d'échauffement et de refroidissement, on verra sur la figure 195 que la température dans le premier cas (1) sera un peu inférieure et dans le second (2) quelque peu supérieure à la température moyenne. Dans ce cas, il n'y a guère d'objections à une très grande extension de la période de travail. Il serait bon toutefois de ne pas spécifier la durée de la période entière, mais celle du temps de fonctionnement qui, pour tous facteurs de charge, doit être

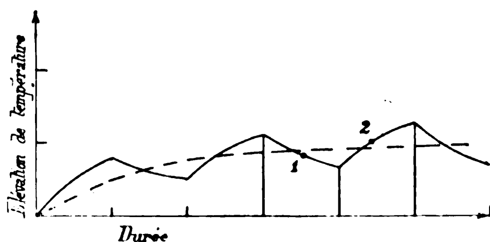


Fig. 195.

environ de 10 minutes. Ceci nous amène aux principes suivants :

L'élévation de température des machines destinées à un travail intermittent sera obtenue en soumettant celles-ci à un essai prolongé comprenant des périodes successives de fonctionnement et de repos. Le temps de fonctionnement sera de 10 minutes et le temps de l'arrêt sera réglé selon le facteur de charge spécifié. La durée de l'essai sera suffisante pour que la température moyenne atteigne une valeur pratiquement constante. Le dernier fonctionnement sera de 5 minutes et immédiatement après, on relèvera la température. Le Dr Pohl déclare qu'en opérant de la sorte, dans le cas d'un moteur de grue, on obtient sans difficulté tous les renseignements dont on a besoin.

Sachant cependant combien les constructeurs sont peu enclins à adopter comme principe d'un essai des arrêts et des démarrages fréquents, M. Pohl déclare que, dans ce cas, il n'y a qu'à en revenir aux essais ordinaires et continus. Cependant, il espère que cette nouvelle méthode se substituera aux anciens procédés lorque l'on en aura apprécié toute la valeur scientifique. Sans doute, la question devra être étudiée avec grand soin avec l'aide de l'Institution des ingénieurs électriciens qui pourra alors édicter des règles définies pour l'essai méthodique de toutes les machines électriques; il espère cette réalisation dans un avenir prochain.

A.-H. Bridge.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

DIVERS

Huiles pour appareils électriques.

Sans prétendre à une originalité quelconque, MM. Digby et Mellis ont traité le sujet des huiles dans les commutateurs et les transformateurs, et étudié leurs propriétés physiques devant l'Institution anglaise des ingénieurs électriciens, citant comme exemple le résultat de leurs recherches concernant les propriétés électriques de ces huiles en général et les mérites respectifs des différentes espèces employées le plus ordinairement. On remarque que dans les autres branches de l'industrie l'étude des substances et matériaux, qui a d'abord commencé par l'examen des propriétés physiques avant l'emploi, tend depuis quelque temps à se compléter par l'examen de ces propriétés et de leur modification pendant l'emploi. Les huiles pour commutateurs et transformateurs n'ont cependant pas reçu certainement l'attention qu'elles méritaient en laboratoire ni avant, ni pendant l'emploi, comme on l'a fait pour d'autres matériaux, tels que les tôles des transformateurs ou les rails. Beaucoup d'ennuis et de détériorations auraient cependant été évités si ces examens et ces recherches n'avaient pas été négligés.

Les auteurs de ce travail font remarquer qu'en général l'ingénieur-électricien a acheté son huile sur la foi d'annonces de telle ou telle maison rivale, qui ont garanti le point de décharge, le poids spécifique, la viscosité, le degré de pureté chimique ou d'autres, d'après une courbe de la rigidité électrostatique d'un échantillon d'huile déterminé. Accordant trop de confiance à ces déclarations, l'acheteur n'a pas pris garde que si le poids spécifique, la viscosité étaient généralement tels qu'on l'annonçait, les propriétés chimiques garanties étaient beaucoup plus rarement certaines et que la splendide courbe, qui montrait la rigidité électrostatique d'un échantillon, ne pouvait que très rarement être obtenue ou reproduite avec l'huile livrée.

Quelquefois, l'ingénieur-électricien a spécifié le point de rupture, la viscosité, la pureté chimique et la rigidité électrostatique et a effectué quelques essais sur des échantillons pris au hasard. Malheureusement, le contenu des nombreux barils d'huile représentant la livraison varie d'une manière si considérable dans leur pureté chimique, et encore plus quant à leur rigidité électrostatique, que les échantillons essayés ne présentent qu'un mélange indécis et que les essais eux-mêmes ont peu de valeur.

L'ingénieur électricien n'a pas encore recherché, ni encore moins exigé la résistivité de cette substance isolante et l'omission de cette condition a empêché la prompte découverte de traces de matières étangères qui, cependant, influent grandement sur la résistance d'isolement.

MM. Digby et Mellis donnent un compte-rendu de leurs recherches sur les variations chimiques ou physiques survenant pendant l'emploi et ils préconisent l'adoption urgente d'un examen méthodique et d'un système unique d'essais précis. Ils font remarquer que même les fabricants des meilleures huiles manquent continuellement à leurs promesses et déclarations dans leurs fournitures et que les ingénieurs électriciens sont également à blâmer pour n'avoir pas insisté sur l'uniformité des qualités de la marchandise livrée. Les impuretés ordinairement remarquées dans les huiles employées pour les commutateurs à rupture dans l'huile et pour les transformateurs sont : l'humidité, des substances alcalines, des matières résineuses, des acides et des composés du soufre. Les qualités exigées pour une huile minérale employée dans les transformateurs sont : absence d'humidité, rigidité électrostatique élevée, faible viscosité afin de pouvoir dissiper la chaleur du noyau et des enroulements vers l'enveloppe; un point de rupture exprimé par un chiffre qui est égal à deux ou trois fois la limite de température admise pour le transformateur et exprimé en degrés centigrades; une réaction neutre absolue; une absence complète de substances végétales ou résineuses ainsi que de sels métalliques.

Puis MM. Digby et Mellis s'occupent de déterminer la résistivité, les propriétés des huiles types, la méthode convenable pour les essayer au point de vue de leur rigidité électrostatique et aussi l'effet d'échauffement sur cette rigidité ainsi que sur leurs propriétés physiques et chimiques. L'examen physique et chimique des huiles est alors étudié comme il suit : relation de la viscosité et de la température; variations dans les propriétés des huiles composant une seule livraison; effet d'une série d'épreuves disruptives sur les propriétés physiques et chimiques; modifications des propriétés physiques et chimiques des huiles dans les boîtes des commutateurs; effets prolongés de l'arc; effets de la température sur la résistivité.

Il n'est guère possible dans un aussi bref résumé d'indiquer succinctement tous les points spéciaux traités dans ce travail considérable et détaillé. Remarquons simplement en terminant le vaste champ d'études ainsi ouvert; c'est d'ailleurs la première fois, depuis de longues années à l'Institution, que l'on prend pour sujet l'huile considérée comme isolant.

A. B.

Paratonnerres.

Un nouveau règlement, pour la construction des paratonnerres, a été élaboré par la Compagnie anglaise d'assurance contre l'incendie « le Phénix ». Ce nouveau règlement, analysé ci-après, contient le résultat des délibérations et discussions auxquelles s'est livré M. S.-G. Castle Russell, conseil-électricien de la Compagnie « le Phénix », avec sir Oliver Lodge et avec M. Killingworth Hedges, secrétaire honoraire de la Commission des recherches sur la foudre, 1901-1905.

Le règlement en question est précédé d'un court examen des principes généraux de protection contre la foudre. Dans cet examen, il est fait une distinction entre l'éclair « A » (tel que le définit la Commission des recherches sur la foudre) qui frappe les conducteurs à pointe de préférence aux autres, et la décharge « B » qui est beaucoup plus brusque, et contre laquelle on ne peut obtenir une garantie complète qu'au moyen d'un système de conducteurs ayant reçu la forme d'une cage. Toutefois, là où il s'agit d'un bâtiment ordinaire, on peut suffisamment se rapprocher des conditions idéales en mettant à profit les parties métalliques qui se trouvent à l'extérieur de ce bâtiment et en y ajoutant quelques autres conducteurs. Il est fait remarque, en outre, qu'il ne faut pas considérer, comme à l'abri de la foudre une construction ayant des arbres dans son voisinage ou encore dominée par un clocher ou par quelque autre monument élevé.

Les conducteurs doivent être formés ou d'un ruban de cuivre d'au moins 25,4 mm sur 8,46 mm, ou de cuivre toronné ou d'un câble en fer galvanisé d'une surface correspondante. On recommande l'emploi du cuivre, car ce métal est moins susceptible de détérioration; mais on admet que le fer est, au point de vue électrique, plus efficace, car il écoule la décharge en produisant un effet moins disruptif. Il convient de tenir les conducteurs loin des murs pour éviter les accumulations de poussières et d'éviter de leur donner des courbes accentuées et des joints. Au niveau du sol, il importe de protéger les conducteurs par des tubes ou des enveloppes en fer galvanisé, s'élevant jusqu'à 1,50 m au-dessus de la surface du sol; de plus, les mêmes conducteurs, dans leur prolongement sous terre, jusqu'à la plaque de terre, doivent être logés dans une enveloppe en bois remplie de bitume solide. Les conducteurs verticaux doivent être reliés à toutes les masses métalliques élevées et exposées. Quant aux horloges d'église, on peut les protéger par un écran de conducteurs extérieurs.

Les tiges de cuivre ou de fer galvanisé, s'élevant au-dessus du bâtiment, doivent avoir leur pointe dépassant d'au moins 0, 60 m la partie de la construction à laquelle elles sont attachées; s'il s'agit de protéger des cheminées, la tige doit dominer la plus haute cheminée d'au moins 0,30 m et être munie de trois pointes ou plus.

Le nombre des conducteurs et la surface protégée dépendent des dimensions du bâtiment et des hauteurs relatives de ses différentes parties. Aucune surface au-dessous d'une tige du paratonnerre ne peut être considérée comme efficacement protégée; on ne saurait donc définir une « zone de protection » réelle et établir une règle certaine quant au nombre de tiges nécessaire pour protéger un bâtiment. Le degré de protection à fournir doit avoir une certaine corrélation avec la valeur et l'importance du bâtiment intéressé. Il convient d'aménager au moins deux tiges ou plus sur un bâtiment quelconque qu'il s'agit de protéger. A noter que toute cheminée est exposée aux atteintes de la foudre; chacune devrait donc avoir sa propre tige reliée au conducteur le plus proche se rendant à la terre. A noter, en outre, qu'il faut accorder une attention spéciale aux cheminées de cuisine, car il arrive souvent qu'une colonne d'air chaud sert de passage à la foudre.

Plus loin, le règlement donne des instructions complètes quant à l'établissement de chaque prise de terre, soit au moyen d'une plaque de cuivre enfouie dans le sol humide ou au moyen d'un système tubulaire, soit en se reliant aux conduites d'eau voisines. Au cas d'emploi d'une plaque en cuivre, il faut donner à cette plaque une superficie d'au moins 19,35 cm² et une épaisseur d'au moins 3 mm : cette plaque doit être rectangulaire, porter des rebords dentelés et être entourée de coke ou de graphite en morceaux. On ne saurait conseiller l'emploi d'une plaque en cuivre que là où cette plaque peut être enfoncée dans la terre à une profondeur suffisante pour qu'elle demeure toujours dans l'eau ou dans le sol humide.

Le système de terre tubulaire est le suivant : Un tuyau perforé, pourvu d'une pointe en acier, est enfoncé dans le sol jusqu'à ce qu'il atteigne l'humidité; il est ensuite prolongé jusqu'à la surface où on le fait pénétrer dans un tube en fonte destiné à marquer la position de la terre. On insère le conducteur en cuivre dans le tuyau perforé et on le prolonge jusqu'à l'extrémité dudit tuyau que l'on entoure de charbon concassé. On établit une connexion, au moyen d'un autre tuyau en fer ou en plomb, jusqu'à la conduite d'eau pluviale la plus proche, de manière qu'une petite quantité d'eau de pluie soit captée pour entretenir l'humidité; on peut encore donner au même tuyau en fer ou en plomb la forme d'un entonnoir dans sa partie qui affleure la surface du sol, en sorte que la pluie puisse y pénétrer ou encore que l'on puisse y verser de l'eau. La résistance de chacune des connexions avec la plaque de terre ne doit point dépasser 5 ohms. Pour l'exécution des essais, il faut pratiquer sur le conducteur, à proximité de la surface du sol,

un joint spécial d'interruption, de manière que, quand on supprime ce joint, on puisse essayer la terre à part du système des conducteurs courant sur le bâtiment. Il y a lieu de faire un essai chaque année.

Le règlement donne en outre des renseignements spéciaux sur les précautions à adopter pour les églises et les cheminées d'usines. Pour ces dernières, la tige doit avoir la forme d'un ruban circulaire de métal autour du sommet de la flèche, de préférence au-dessous de la contracture réelle, et être pourvue de longues pointes. Les pointes doivent être fixées à un angle d'environ 45° en se dirigeant vers le dehors; on peut encore fixer, en travers de l'ouverture de la cheminée, une sorte d'arceau pourvu de pointes.

Le règlement recommande enfin, quand une église ou un autre local inhabité a été frappé par la foudre et encore chaque fois qu'une décharge atmosphérique s'est produite dans le voisinage immédiat, de procéder à un examen pour s'assurer qu'il n'y a pas eu quelque inflammation de gaz due à l'action d'une étincelle résiduelle qui aurait pu percer une conduite.

⁂

Depuis trois ans, le Conseil du Comté de Londres a adopté, pour ses conducteurs de paratonnerres, un système de plaques de terre sur lequel M. C.-A. Baker communique à l'*Electrician* les détails suivants :

Dans cette plaque, on découpe des languettes que l'on recourbe en dehors pour former un certain nombre de pointes par lesquelles la décharge peut plus facilement s'échapper. Le schéma

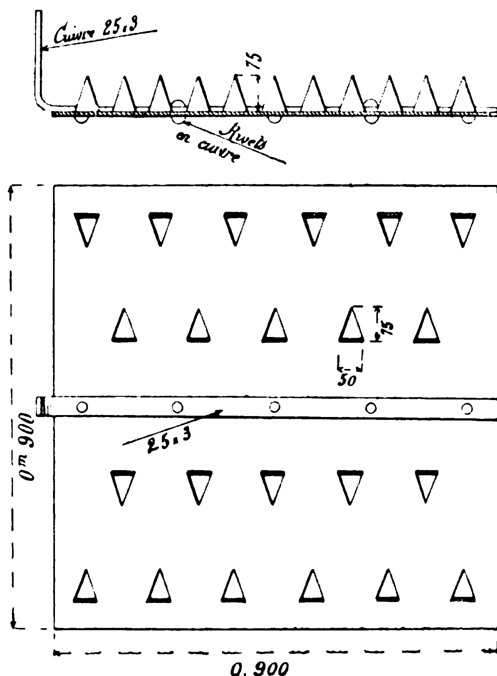


Fig. 196.

(fig. 196) montre le détail du dispositif pour les plaques de terre mesurant 0,914 m sur 0,454 m. Tout récemment encore, il était d'usage d'employer deux de ces plaques avec un ruban de branchement. On a depuis modifié le système et on n'utilise plus qu'une seule plaque de 0,0928 m² pour laquelle on a arrêté la spécification suivante : « La plaque de terre doit être en cuivre de la jauge n° 16; le conducteur est rivé et soudé sur toute la longueur de la plaque; les joints sont complètement lavés et libérés de leur acide et en outre protégés par une épaisse couche de goudron; chaque plaque porte quatre rangées de languettes triangulaires prises dans la plaque elle-même : deux rangées extérieures de six languettes et deux rangées intérieures de cinq languettes; les extrémités des languettes des rangées adjacentes ont des directions opposées; chaque languette mesure 0,075 m de longueur et une largeur de 5 cm à sa base, se terminant en pointe; les languettes sont recourbées à angle droit et elles ont leurs pointes dirigées verticalement lorsque les plaques de terre sont installées dans leur position normale. » On comble l'ouverture avec de la terre désagrégée ou du charbon de bois et on tasse bien jusqu'au sommet de la plaque. A noter que la plaque en question réunit les caractéristiques de celle récemment proposée par Sir Oliver Lodge pour la protection, contre la foudre, de l'installation électrique d'Elan Valley. — G.

ÉCLAIRAGE

Lampes Osram pour l'éclairage des rues.

La municipalité de Hammersmith (Angleterre), suivant une information du *Times Engineering Supplement*, a récemment fait des essais d'éclairage dans une des principales rues de la ville, en substituant des lampes Osram de 400 bougies aux lampes à arc jusqu'ici employées, et elle a constaté qu'elle pouvait ainsi réaliser une économie d'au moins 80 fr par foyer lumineux et par an. C'est qu'en effet le prix de revient de la lampe à filament métallique se chiffre par shillings (1,25 fr), alors que celui de la lampe à arc se chiffre par livres sterling (25 fr); de plus, les lampes Osram essayées ne nécessitent pas la surveillance constante qu'exige nécessairement les lampes à arc (nettoyage, entretien, renouvellement des charbons). — G.

Une lampe tantale pour voitures électriques.

Suivant une information de la revue *Elektrische und Maschinelle Betriebe*, la société Siemens et Halske de Berlin a réussi à construire un filament métallique pour lampes Tantale qui se prête à l'éclairage des voitures électriques, étant donné qu'il résiste de façon durable aux ébranlements

et aux fortes variations de tension. La consommation de courant de ce nouveau filament est quelque peu supérieure à celle des filaments actuels; pourtant, elle n'atteint encore que la moitié de la consommation des lampes à charbon ordinairement employées pour l'éclairage des voitures. Dans la nouvelle lampe Tantale pour tramways, de 16 bougies et avec monture Edison, la longueur tolale du filament est d'environ 128 mm. Les essais réalisés n'ont pas encore duré assez longtemps pour que l'on formule une appréciation définitive; cependant, il demeure avéré que la nouvelle lampe est pratique. On a constaté qu'après 600 heures de service, elle est encore plus économique qu'une lampe à charbon qui a 800 heures de service, lorsque le courant revient à plus de 0,08 fr l'hectowatt. De plus, la même lampe Tantale offre cet avantage que son intensité lumineuse varie moins avec les variations de tension. — G.

ÉLECTROCHIMIE

Bain pour dépôt galvanique d'aluminium.

Pour recouvrir d'aluminium une pièce métallique, afin de la préserver de l'oxydation, on peut utiliser le procédé suivant indiqué par *la Nature*.

On dissout 100 gr d'acide tartrique dans 10 litres d'eau et, une fois la dissolution complète, on y ajoute 100 gr de chlorure d'aluminium pur et sans acide.

Après avoir bien poli la pièce, on la brosse sur toutes ses faces avec du bicarbonate de sodium; puis on l'entoure d'une petite bande de zinc de 5 à 6 mm de largeur, en ayant soin de ne pas trop la serrer sur la pièce. On plonge le tout dans le bain pendant cinq minutes et on frotte de nouveau la pièce avec du bicarbonate de sodium imbibé d'eau. Cela fait, on plonge de nouveau la pièce et la bande de zinc dans le bain pendant au moins une demi-heure, afin d'obtenir un dépôt d'aluminium assez épais.

On donne du brillant à la pièce en la frottant de nouveau avec du bicarbonate de sodium et un peu d'eau. En chauffant le bain, l'action est plus rapide et plus énergique.

Ce procédé au trempé peut être utilisé avec avantage pour protéger, par exemple, les manivelles de machines-outils, tours, fraiseuses, etc., lorsque la moiteur des mains des ouvriers qui les manœuvre les fait rouiller quand on néglige de procéder à un essuyage complet après usage. — K.

ÉLECTROTHERMIE

Four électrique de laboratoire.

Pour étudier l'affinage électrique des aciers, M. Boudouard a construit un petit four à arc pouvant fonctionner avec une énergie relativement faible (5 kw, soit 50 volts et 100 ampères permettant de faire économiquement quelques réactions à haute température. Ce four est à une seule électrode et sa capacité n'est que de 200 g, chaque opération ayant une durée variant de 30 à 45 minutes et la consommation correspondante étant de 2,5 à 3 kw-heure.

L'auteur, ayant tenté quelques essais d'affinage de fonte avec ce four, a constaté que la déphosphoration et la désulfuration ne sont que partielles et la décarburation incomplète. Les résultats négatifs de ces essais s'expliquent par l'action de l'arc électrique qui souffle le laitier à la périphérie du four, mettant à nu le métal fondu et empêchant le laitier d'exercer son action chimique sur ce métal. Dans les fours industriels, le rapport de la surface du bain métallique à celle des électrodes est de 20 à 35, tandis que, dans le four de laboratoire essayé, ce rapport n'est que de 1 à 5. L'influence prépondérante des électrodes se fait alors sentir très nettement et, par conséquent, l'affinage de la fonte se fait très mal.

En présence de cet insuccès, M. Boudouard a utilisé ce four pour reproduire certaines des réactions faites au four Moissan; ainsi, il a préparé du carbure de calcium par chauffage direct de chaux et de coke, du carbure de manganèse, etc. Ce four peut donc rendre des services dans les laboratoires qui ne disposent pas de courants de forte intensité.

(*Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale.*)

RECETTES & PROCEDÉS

Soudure « Globe ».

Cette soudure spéciale est une pâte à l'étain renfermée dans un tube; elle ne contient pas d'acide et toutefois décape parfaitement l'objet à souder.

Elle permet de souder le cuivre, le fer, le zinc, l'acier, la tôle, le fer-blanc, l'étain, le plomb, l'or et l'argent.

Contrairement à la soudure en bâtons ou en lingots, non seulement elle décape la pièce à souder sans emploi d'acide, mais aussi elle pénètre et s'étend parfaitement.

Elle produit un excellent soudage très propre et n'exige l'emploi d'aucun outil, ni aucune habileté.

En effet, il suffit de chauffer fortement la pièce à souder à l'aide d'une flamme quelconque; au besoin, la flamme d'une allumette suffit et, cela fait, d'appliquer la soudure en pâte qui brûle, décape et se transforme en étain solide assurant un bon soudage.

Les fabricants de cette soudure, MM. Gourdon et Cie, construisent une petite lampe à souder

portative facile à mettre dans la poche. C'est une lampe à alcool munie d'un bouchon hermétique et qui est utilisée lorsque les pièces à souder ont une grande épaisseur. — K.

TRACTION

La traction électrique sur la ligne du Mont-Cenis.

Il semble certain, lisons-nous dans l'*Elettricista*, qu'avec l'ouverture de l'Exposition de Turin de 1911 coïncidera l'inauguration du service de traction électrique sur le chemin de fer du Mont-Cenis, entre les gares de Bardonèche et de Modane. Ces jours derniers a été signé le contrat par lequel la direction des chemins de fer de l'Etat charge la maison Brown-Boveri de Milan de fournir toute l'installation fixe destinée à transformer l'énergie électrique nécessaire au service, ainsi qu'à générer une petite quantité de cette énergie. Parmi l'outillage commandé figurent trois transformateurs triphasés à 2200 KVA, abaissant chacun la tension de 48 500 à 7000 volts, du type à complète immersion dans l'huile avec réfrigération hydraulique, ainsi que trois groupes tournants transformateurs de fréquence. L'outillage commandé à la maison ci-dessus devra être achevé pour la fin de 1910. L'Administration des chemins de fer de l'Etat a déjà acheté les poteaux et les accessoires nécessaires pour l'équipement électrique de la ligne et pris toutes les dispositions utiles, afin de pouvoir commencer les essais dès les premiers jours de 1911. Au début, on emploiera les locomotives qui avaient été commandées pour la ligne des Giovi; ces locomotives peuvent circuler, sur une pente de 8,2 0/0 — celle que l'on rencontre dans le tunnel du Mont-Cenis — à une allure continue de 45 km à l'heure. On étudie en ce moment un nouveau type de locomotive, d'une puissance de 2000 ch également, qui pourra remorquer les trains directs à une grande vitesse et que l'on essayera durant la période de l'Exposition. — G.

La traction électrique en Suisse.

Dans la *Revue générale des Sciences*, M. P. Clerget donne les renseignements suivants sur l'état actuel de la traction électrique en Suisse :

La traction électrique a été introduite en Suisse en 1888 : tramway de Vevey à Chillon et funiculaire du Bürgenstock.

Le tableau suivant indique les progrès réalisés de 1901 à 1908 :

	1901	1908
Chemins de fer à voie normale.	44 km.	85 km.
Chemins de fer à voie étroite.	62	316
Chemins de fer à crémaillère.	12	28
Funiculaires.	13	24
Tramways.	272	566
Total.	403	1019

Les principales lignes électrifiées sont les suivantes :

Lauterbrunnen à Mürren (1891), voie étroite.	4 km.
Orbe à Chavornay (1894), voie normale (courant continu).	»
Burgdorf à Thoune (1899), voie normale (courant alternatif triphasé).	40
Standstadt à Engelberg (1898), voie étroite (courant alternatif de 750 volts). . .	23
Fribourg à Anet (1903), voie normale (courant continu de 1000 volts). . .	32
Seebach à Wettingen (1904), voie normale (courant alternatif monophasé).	20
Brigue à Iselle (1906), voie normale (courant alternatif triphasé).	22
Spiez à Frutigen (projet), voie normale (courant alternatif monophasé). . .	»
Lucerne à Wiedegg (en transformation), voie normale (courant alternatif monophasé).	54

Sur l'ensemble du réseau ferré suisse (tramways compris), la traction électrique représente aujourd'hui 18 0/0 du total des lignes contre 10 0/0 en 1901. La Compagnie du chemin de fer des Alpes bernoises (Lötschberg), qui a résolu d'exploiter tout son réseau à l'électricité, va commencer à titre d'essai sur le tronçon, déjà construit, de Spiez à Frutigen, en utilisant le courant alternatif monophasé, avec tension de 15 000 volts et 15 périodes (Société Alioth, de Bâle).

L'administration des chemins de fer fédéraux étudie l'extension de la traction électrique à tout son réseau, n'exploitant jusqu'ici, de cette façon, que les tronçons Seebach-Wettingen et Brigue-Iselle. Elle a acquis, en 1907, des cantons d'Uri et du Tessin, les forces motrices nécessaires à la ligne du Gothard, nationalisée depuis le 1er mai 1909.

Parmi les lignes électrifiées à voie étroite, avec ou sans crémaillère, on peut encore citer celle de Montreux à Zweissimmen (1905, 62 km courant continu à 750 volts), qui a coûté 17 millions, et qui franchit, par des rampes maxima et sans crémaillère, des altitudes supérieures à 1200 m; le réseau des chemins de fer veveysans (1903, 43 km courant continu); la ligne de Martigny à la frontière française (1906, 21 km courant continu) raccordée avec Chamonix; les deux lignes tessinoises (1907) de Locarno à Bignasco (27 km courant alternatif monophasé) et de Bellinzona à Mesocco (31 km courant continu à 1500 volts); la ligne de Monthey à Champéry (1908, 12 km), qui comportera un embranchement sur Morges, à la frontière de Savoie.

D'autres lignes sont en voie d'électrification, tel le chemin de fer de la Wengernalp (18 km); il en sera de même du projet qui reliera l'Engadine (Saint-Moritz) à la Valteline (Tirano) et qui aura 60 km.

Les chemins de fer électriques de la Suisse représentent un capital engagé de 104 millions de francs; les frais d'établissement sont fort variables : on compte en plaine 80 000 fr par kilomètre; les chiffres s'élèvent considérablement pour les lignes de montagne. En 1907, la recette kilométrique a varié de 4713 fr (chemins de fer du Jorat) à 89 342 fr (chemin de fer de la Jungfrau). Les dividendes sont nuls pour les 2/3 des lignes, et notamment pour toutes celles qui n'ont été ouvertes que depuis 1901 (la ligne de Montreux à Zweisimmen exceptée). Les excédents doivent être consacrés, d'après la législation fédérale, à la constitution de fonds de renouvellement et de réserve, de telle sorte que, pendant quelques années, le capital-action reste sans rémunération. La traction à vapeur n'enregistre pas de résultats meilleurs; ce n'est donc pas le système de traction qu'il faut incriminer, mais seulement l'insuffisance du trafic dans certaines régions. Les lignes qui prospèrent sont celles qui jouissent le plus de la faveur des touristes.

Une commission étudie depuis plusieurs années l'électrification de toutes les lignes principales du réseau d'Etat.

TRANSFORMATEURS

Condensateurs à haute tension.

On lit dans la *Zeitschrift für Schwachstromtechnik :* les bouteilles de Leyde s'emploient de moins en moins dans la pratique, quand il s'agit de hautes tensions, en raison des fâcheuses décharges qui se produisent sur les bords de l'armature en feuilles d'étain. Par contre, on peut éviter complètement ces décharges sur le condensateur à plaques. De plus, ce dernier offre l'avantage d'être moins volumineux. Le condensateur en verre a une efficacité qui dépend du soin apporté à sa confection. L'on doit l'imprégner d'une solution non hygroscopique, jusqu'à ce que toute l'humidité ait été enlevée et qu'il ne se produise plus de bulles d'air. La paraffine se prête particulièrement à cette opération. Il vaut mieux pourtant employer le mélange suivant, recommandé par M. G.-F. Worts :

Paraffine.	16 parties.
Résine en poudre. . .	2 —
Cire d'abeille. . . .	4 —
Asphalte.	1 —

Il convient de faire dissoudre ces différents corps suivant l'ordre indiqué. Le mélange, une fois refroidi, prend une légère coloration de sépia. Le même mélange peut être avantageusement employé pour garnir tous autres appareils exigeant une haute isolation, par exemple, les plaques de fondation, etc. — G.

Un transformateur à 500 000 volts.

La Société *Allgemeine Elektrizitäts* de Berlin a récemment construit un transformateur à 500 000 volts qui est exclusivement utilisé pour l'essai des isolateurs pour hautes tensions. L'*Elektrotechnische Anzeiger* donne, sur cet appareil, les détails suivants : eu égard à sa destination, on n'a naturellement pas cherché à obtenir un rendement particulièrement avantageux. L'enroulement à basse tension consiste en 2 × 44 spires; concentriquement à cet enroulement est disposé l'enroulement à haute tension, formé de 56 bobines; entre les deux enroulements, on a inséré de gros cylindres isolants. La tension de l'enroulement primaire s'élève à 2 × 1040 volts; celle des 56 bobines à haute tension s'élève, sur chacune, à 9000 volts; et, comme chacune de ces bobines compte 377 spires, on a, entre chaque spire, une tension de 24 volts.

Le transformateur en question, établi d'après le type à noyau, pèse 5000 kg et nécessite un remplissage d'huile de 8000 litres. Les bornes de sortie ont naturellement dû être établies avec un soin particulier. Les isolateurs pour hautes tensions pouvant atteindre une longueur de 2,6 m, la partie inférieure des bornes plonge dans le bain d'huile. L'étayage de ces bornes, qui sont considérablement hautes et qui ont la distance entre leur surface supérieure et le couvercle de la carcasse du transformateur encore sensiblement accrue par des disques isolants, s'obtient au moyen de jambes de force faites d'un bois convenablement imprégné. Le transformateur proprement dit mesure une hauteur de 4,480 m; le récipient d'huile a une hauteur de 2,5 m avec 1,9 m de largeur et 3,050 m de longueur; ce récipient est consolidé par des fers en T. Les puissantes décharges entre les bornes ont lieu à la tension de 500 000 volts entre des électrodes en forme d'aiguilles, que sépare une distance de 1,3 m. — G.

USINES GÉNÉRATRICES

Une grande station centrale à Bucharest (Roumanie).

Suivant l'*Elektrotechniker*, on est à la veille d'installer, à Bucharest, une grande station centrale dont le coût doit s'élever à 1 855 000 francs. En 1916, année dans laquelle prend fin la concession de l'entreprise actuelle du tramway urbain, il faudra donner à cette usine une extension importante, entraînant une dépense additionnelle de 3 500 000 fr. L'usine en question, avec les agrandissements qu'elle doit recevoir, sera destinée à fournir le courant nécessaire pour la traction des voitures du tramway ainsi que pour l'éclairage des quartiers de la périphérie, pour l'alimentation des fabriques de glace, pour l'actionnement des pompes élevant l'eau de diverses

sources, etc. On estime que la quantité d'énergie distribuée devra être, pour la période de 1911 à 1916, d'environ 6 400 000 kw-heure par an et que le même débit annuel, après 1916, s'élèvera à 13 000 000 kw-heure. On se propose de fournir le kw-heure au tramway urbain à raison de 14-15 centimes et aux stations de pompes élévatrices à raison de 7 centimes. — G.

Bibliographie

Leitfaden zum elektrotechnischen Praktikum *(Guide pour la pratique électrotechnique)*, par G. Brion, professeur à la haute école technique de Dresde. Un volume format 220 × 140 mm de XIV-404 pages, avec 380 figures. Prix, broché : 11 mark (Leipzig, B. Teubner, éditeur, 1910).

Ce livre est un traité de mesures électriques que l'auteur destine aux élèves des hautes écoles techniques allemandes se préparant à embrasser la carrière d'ingénieur-électricien. Ce traité, en raison de l'abondance des matières qu'il renferme et qui s'étendent à presque toutes les questions se rencontrant dans le domaine de l'électrotechnique, pourra être en outre utilement consulté, comme livre de références, par l'ingénieur praticien : il donne en effet les solutions des différents problèmes de mesures électriques élaborées successivement, au cours d'une longue période d'enseignement, par des professeurs et surtout par ceux de la haute école technique de Dresde.

Après une introduction consacrée aux généralités, l'auteur a divisé son traité en quinze chapitres portant les titres suivants : I. Sources de courant qui se rencontrent dans les laboratoires électrotechniques avec régulateurs de tension; II. Dispositifs du laboratoire de l'Institut électrotechnique de la haute école de Dresde; III. Appareils pour la mesure de l'intensité, de la tension, du rendement, de la quantité d'électricité et du travail électrique; IV. Mesure de l'intensité, de la tension, du rendement, de la quantité d'électricité et du travail électrique; V. Résistances et mesures des résistances; VI. Condensateurs et bobines; VII. Examen des éléments primaires et des accumulateurs; VIII. Mesures magnétiques et appareils pour ces mesures; IX. Mesure des courants alternatifs et des courants triphasés; X. Observations générales à propos des mesures à effectuer sur les machines électriques. Appareils auxiliaires pour la mesure du moment de torsion et de la vitesse; XI. Machines à courant continu; XII. Machines à courants alternatifs et à courants triphasés; XIII. Transformateurs et moteurs asynchrones; XIV. Convertisseurs; XV. Mesure des sources lumineuses électriques.

Une table alphabétique des matières permet au lecteur de se reporter immédiatement à l'une quelconque des nombreuses questions traitées.

Nouvelles

D'après le dernier état de la jurisprudence, le propriétaire ne peut pas empêcher son locataire d'installer l'éclairage à l'électricité dans son appartement.

Cependant, il y a certains propriétaires qui s'entêtent à ne pas vouloir accorder cette autorisation. Ils ont tort, car leur refus systématique se traduit par l'allocation de dommages-intérêts envers leurs locataires.

Aussi, ceux qui essaieraient encore de résister n'ont qu'à lire le jugement, très catégorique sur la question, que vient de prononcer le tribunal de paix de Colombes, présidé par M. Maxime Leroy.

Au locataire M. Planche, qui requérait la condamnation de son propriétaire à lui payer la somme de 100 francs à titre de dommages-intérêts par suite de son refus de l'autoriser à substituer l'éclairage électrique à l'éclairage au gaz en même temps qu'il demandait à la justice l'autorisation sous astreinte, le tribunal lui a donné satisfaction en ces termes :

« Attendu que les installations de gaz et d'électricité ne font nullement échec à l'obligation du locataire, de jouir en bon père de famille et de ne pas changer ou modifier la destination des lieux à lui loués, puisqu'elles augmentent la valeur de l'immeuble, sans modifier son aspect d'une façon appréciable;

« Attendu qu'il y a lieu d'interpréter les règles du Code civil en les adaptant aux divers progrès réalisés dans les sciences ou l'industrie, sous peine de diminuer l'utilité sociale, tant du Code que de ces progrès;

« Attendu que le bail liant Planche et son propriétaire ne contient aucune clause s'opposant à cette installation par le preneur;

« Attendu que le propriétaire ne prouve pas que de ces installations résulteront soit un danger, soit enfin un inconvénient quelconque; qu'il s'est borné à dire qu'elles pourront nuire à l'esthétique de la maison, par suite de l'installation de fils ou de tuyaux;

« Attendu que Planche s'est engagé à respecter l'esthétique de la maison; que, d'ailleurs, n'eût-il

pas pris cet engagement, tout acte de sa part devant diminuer la valeur des lieux loués ouvrira nécessairement au bénéfice du propriétaire une action en dommages et intérêts pour le dommage causé jusqu'à ce jour au propriétaire;

« Attendu enfin que l'autorisation du propriétaire n'a pas pour effet de lui enlever le droit de faire rétablir les locaux loués dans leur état primitif s'il y a lieu à l'expiration du bail. »

Tels sont les motifs à raison desquels le tribunal dit que le propriétaire, s'il ne donne pas l'autorisation exigée par la Compagnie d'électricité pour commencer les travaux dans la huitaine à compter du jour du jugement, paiera à son locataire 5 francs par jour de retard, et ce pendant un mois, passé lequel délai le locataire se pourvoira comme de droit. Il le condamne, en outre, à lui payer 50 francs à titre de dommages-intérêts et ordonne l'exécution provisoire de ce jugement.

⁂

Dans sa dernière séance, le Comité de la Société des ingénieurs civils de France a accueilli favorablement la proposition du bureau, d'organiser une *Exposition des travaux techniques des membres de la Société*, ainsi que c'est la coutume pour la Société française de physique. Pour la première fois, cette année, un essai sera tenté. Ne seraient exposés que les photographies, dessins, modèles réduits ou plans en relief des travaux exécutés ou en cours d'exécution depuis le 1er janvier 1909. Cette exposition aurait lieu dans la salle des séances, dans les derniers jours de juin, de telle sorte que les collègues de province venus pour visiter cette exposition puissent assister à la séance du 1er juillet.

Dans la pensée du bureau, cette exposition aurait l'avantage de montrer toute l'activité de la Société. Celle-ci n'est guère connue que par les communications que font chaque année un très petit nombre de collègues; mais il en est beaucoup d'autres, surtout en province, qui travaillent et que l'on ignore presque complètement. Il s'agit de faire cesser cet état de choses. Cette Exposition aurait encore l'avantage de faire connaître aux industriels les machines ou les procédés nouveaux et de provoquer ainsi des commandes aux exposants.

Dans quelques jours, les membres de la Société recevront un avis donnant plus de détails sur cette exposition.

On pourra aussi saisir l'occasion de cette exposition pour provoquer une réunion à Paris des collègues de province. Afin de faire plus ample connaissance avec eux, le Comité a accepté un projet de voyage dans la vallée de la Loire, en vue d'étudier les travaux d'aménagement de ce fleuve pour le rendre navigable. L'excursion commencerait le dimanche 3 juillet; elle durerait jusqu'au 6 juillet. Pendant ces quatre jours, la Société passerait par Briare (pont canal, etc.), Orléans (phénomène de résurgence de la Loire), Angers (ardoisières, corderies), descente de la Loire jusqu'à Nantes (travaux de la Loire navigable), Nantes et Saint-Nazaire. Un programme détaillé sera envoyé dans quelques jours aux membres de la Société.

⁂

M. S. Z., de Ferranti, vient d'être nommé président de l'Institution anglaise des ingénieurs électriciens.

⁂

Le Conseil municipal de Marseille vient de voter un emprunt de 2 995 000 fr destinés à compléter le réseau des tramways électriques.

⁂

Vient d'être déclaré d'utilité publique l'établissement d'une ligne de tramways électriques reliant Marignac-Saint-Béat au Pont-du-Roi, dans la Haute-Garonne.

⁂

La nouvelle Société de chimie-physique, dont le président est M. Urbain, vient de publier son premier annuaire. Elle compte actuellement 79 membres, dont 6 professeurs étrangers. Les réunions se tiennent à la Sorbonne. Les admissions sont faites sur la présentation de deux membres et soumises au vote en séance. Le secrétaire général est M. Ch. Marie, 98, rue du Cherche-Midi.

⁂

Il vient de se fonder à Bruxelles une société au capital de 7 millions de francs pour construire une ligne de tramways électriques reliant Biarritz à Saint-Sébastien et à Tolosa, en Espagne.

⁂

Une Compagnie française au capital de 12 millions de francs prépare un projet de distribution d'énergie électrique desservant toute la Palestine. C'est une chute d'eau sur le Jourdain qui fournirait la force motrice nécessaire.

⁂

Le Conseil municipal de Meymac (Corrèze) vient d'approuver le projet d'éclairage électrique qui lui avait été présenté par M. Rambaud.

*
* *

Sarp et Izaourt, communes des Hautes-Pyrénées, viennent de traiter pour l'éclairage électrique avec une société de la région.

*
* *

Un circuit téléphonique va être établi pour relier Corbeil à Villeneuve-Saint-Georges (Seine-et-Oise).

Renseignements industriels et financiers

Société artésienne de force et lumière.

Société anonyme française, en formation, dont les statuts ont été dressés par Me Danel, notaire à Béthune (Pas-de-Calais), le 17 mars 1910.

Siège social.

Le siège social est à Bully-Grenay (Pas-de-Calais).

Objet.

La société a pour objet :

1. — La production et la distribution du gaz de houille, l'achat, la transformation, la production et la distribution de l'énergie électrique pour l'éclairage, le chauffage, la force motrice et toutes autres applications commerciales ou industrielles, publiques ou particulières, dont ils sont ou seront susceptibles, à quelque titre que ce soit.

2. — La production et la distribution de l'acétylène, de l'air comprimé, de l'alcool dénaturé, de la chaleur, du froid et finalement de toutes autres forces élémentaires, physiques ou chimiques, connues ou encore ignorées, entrées ou non dans le domaine pratique, susceptibles de produire un résultat industriel ou commercial en matière industrielle, et notamment en matière d'éclairage, de chauffage, de force motrice, publics ou privés.

3. — L'achat, l'aménagement et l'exploitation de toutes chutes d'eau; l'achat et le captage de toutes sources et de tous cours d'eau.

4. — La distribution de l'eau pour tous usages, publics ou particuliers.

5. — La production et le commerce des sous-produits du gaz de houille, coke, goudrons, sulfate d'ammoniaque, etc.

6. — L'obtention de toutes concessions publiques ou privées, se rattachant à l'objet de la société et leur exploitation industrielle et commerciale.

7. — La fabrication et le commerce de tous appareils et outillages relatifs à l'éclairage et à toutes les autres branches de l'objet social, ci-devant énumérées.

8. — La création, la location, l'achat, la vente et l'exploitation de toutes usines et de toutes installations concernant les industries rentrant directement dans l'objet social, et toutes autres industries en dérivant, directement ou indirectement.

9. — L'achat et la souscription d'actions, parts d'intérêts, obligations et tous titres de sociétés déjà existantes, ayant les mêmes objets; la création de toutes sociétés civiles ou commerciales, concernant les objets rentrant dans le but de la société.

10. — L'obtention, l'achat, la vente et l'exploitation de tous brevets d'invention se rapportant aux diverses industries faisant l'objet de la société; l'acquisition et la concession de toutes licences.

11. — Et généralement toutes opérations financières, commerciales, industrielles, mobilières et immobilières se rapportant directement ou indirectement aux objets ci-dessus détaillés.

Durée.

La durée de la société est fixée à cinquante ans.

L'année sociale commence le 1er juillet et finit le 30 juin.

Capital social.

Le capital social est fixé à la somme de 800 000 francs.

Il est divisé en 1600 actions de 500 francs chacune toutes à souscrire en numéraire et libérables d'un quart à la souscription.

Aucun bilan n'existe.

Partage des bénéfices.

Prélèvement de :

5 0/0 à la réserve;

5 0/0 d'intérêt fixe sur le montant libéré et non amorti des actions.

Partage du solde, après ce prélèvement, comme suit :

10 0/0 au conseil d'administration.

90 0/0 aux actionnaires.

Assemblées générales.

L'assemblée générale ordinaire se réunit une fois par an, aux jour, heure et lieu désignés par le conseil d'administration, dans le courant du second semestre.

Elle est convoquée 15 jours au moins à l'avance, par un avis inséré dans un des journaux désignés pour les annonces légales, tant du chef-lieu du département où est établi le siège social, que du chef-lieu d'arrondissement où se trouve le principal établissement de la société, s'il est distinct du siège social.

Les assemblées générales extraordinaires sont convoquées de la même façon.

Les assmeblées constitutives sont convoquées par lettres individuelles et par une insertion dans un journal d'annonces légales de Béthune.

La première au moins trois jours à l'avance, la seconde au moins huit jours à l'avance.

Le fondateur,

E. Cotté,

Ingénieur-conseil, 141, quai d'Orsay, Paris.

La régionale électrique.

Société anonyme française au capital de 650 000 fr; siège social provisoire à Paris, 6, rue Broca.

La société a pour objet de produire le courant électrique et de fournir l'éclairage et la force motrice dans diverses localités du département de l'Orne et des départements limitrophes.

Les concessions accordées par les municipalités et approuvées par l'autorité préfectorale du département sont celles de : Le Merlerault, Courtener, Sainte-Gauburge, Echauffour, Moulin-la-Marche, Condé-sur-Huisne, Berd'huis, Essai, avec droit de passage dans 28 autres communes.

La durée de la société sera de quarante années qui commenceront à courir 15 jours après sa constitution définitive.

Le capital social est fixé à 650 000 fr divisé en 6500 actions de 100 fr chacune.

Il est prévu comme rémunération des apports du fondateur une somme de 150 000 fr, payable 50 000 fr en espèces et 100 000 fr en 1000 actions de 100 fr entièrement libérées.

Il est, en outre, créé 4000 parts de fondateur sans valeur nominale donnant droit à 20 0/0 des bénéfices restant après attribution de 5 0/0 à la réserve légale, 5 0/0 d'intérêts au capital versé et 10 0/0 au conseil d'administration.

Le conseil d'administration aura droit à des jetons de présence dont l'importance sera déterminée par l'assemblée générale. Les assemblées générales auront lieu à Paris, soit au siège social, soit dans tout autre local indiqué dans la convocation. Cette convocation a lieu par un avis inséré 20 jours à l'avance dans un journal légal de Paris et d'Alençon.

Les diverses installations n'étant pas encore terminées, aucun bilan n'a pu être dressé.

Le fondateur, Ch. Thirion,
6, rue Broca.



Société électrique de Septeuil et Dammartin.

Société anonyme française en formation. — Siège : Septeuil. — But : éclairage et force, Septeuil et Dammartin. — Durée : 35 années. — Capital : 70 000 fr en 700 actions de 100 fr dont 100 libérées au fondateur. — Partage des bénéfices : 5 0/0 réserve légale, 5 0/0 intérêts actionnaires, puis sur complément : 80 0/0 actionnaires, 20 0/0 gérant.

Le fondateur, J. Bligny.



Société électrique et industrielle du centre.

Société française en participation, dont le siège est 54, rue Nationale, à Tours (Indre-et-Loire).

La société a pour objet :

1° Les recherches et études relatives à l'exploitation d'une force hydraulique située au moulin de Nitray, commune de Saint-Martin-le-Beau (Indre-et-Loire);

2° Les demandes et contrats à passer avec les différentes villes et communes pour l'exploitation de l'électricité tant comme lumière que force motrice;

3° L'étude de la construction d'usine et création de centre moteur devant servir à l'exploitation de ladite société;

4° La mise au point d'une importante usine industrielle pour la fabrication d'huile et graisse pour toutes industries;

5° Enfin toutes opérations commerciales, industrielles ou financières se rattachant à l'objet social.

Durée. — Un an à compter du 20 mars 1910.

Capital social. — 150 000 francs divisé en 150 parts de 1000 fr chacune, dont 50 parts attribuées au fondateur.

Les bénéfices nets seront répartis de la manière suivante : 10 0/0 au directeur gérant. Le surplus, soit 90 0/0, sera distribué aux participants.

Assemblée générale : l'assemblée générale annuelle aura lieu le 31 décembre de chaque année et paraitra dans un journal d'annonces légales dépendant du siège social. Elle se compose de tous les porteurs de parts, convoqués dix jours à l'avance par le gérant ou à son défaut par le conseil de surveillance, chaque part donne droit à une voix.

Le vote a lieu à la majorité des voix présentes ou représentées.

Voisin,
54, rue Nationale, Tours.



Secteur électrique des vallées de la Seine et de l'Epte.

Société en commandite par actions au capital de 300 000 fr (300 000).

Législation française. — Siège à Gasny (Eure).

Objet : Exploitation de la force et la lumière électriques au moyen de l'usine que M. Marcel Bréant a créée à Gasny. Achat, vente, location de tout matériel électrique, prise à bail d'immeubles et acquisitions de tous biens meubles pouvant être utiles à la Société. — Obtention, acquisition, exploitation de toutes concessions pour l'utilisation de l'électricité chez les particuliers et dans les communes des vallées de la Seine et de l'Epte, et éventuellement dans les arrondissements limitrophes. En général, toutes opérations commerciales ou industrielles comprenant les applications de l'électricité ou se rattachant à son objet. Durée : 50 années.

Capital social : 300 000 fr divisé en 3000 actions de 100 fr, dont 2337 d'apport et 663 de numéraire.

Les apports consistent en une usine électrique située, à Gasny, achalandage, droit au bail, concession dans 8 communes, marchandises en magasin, clientèle.

Rémunération des apports. — 375 actions à M. Marcel Bréant, gérant, et 1962 actions à M. Bréant père. — Avantages du gérant : traitement de 6000 fr, habitation gratuite et chauffage, 20 0/0 des bénéfices nets.

Le conseil de surveillance reçoit des jetons de présence fixés par l'assemblée générale.

Partage des bénéfices : 10 0/0 à la réserve, 20 0/0 à la gérance, 70 0/0 aux actionnaires.

Obligations émises : 50 000 fr 1re série à 5 0/0 garanties par des traités municipaux; 200 000 fr 2e série à 5 0/0, sans privilège et garanties spéciales.

Autorisation d'émettre 2000 actions nouvelles et une 3e série d'obligations pour 100 000 fr par titre de 100 fr.

Marcel Bréant et Cie.

BILAN AU 31 DÉCEMBRE 1909

Actif.

Concession	40 000 »
Frais de constitution	2 034 35
Bâtiments	34 442 »
Usines	162 202 50
Outillage	13 713 »
Marchandises	13 516 30
Canalisations	269 668 20
Mobilier	2 310 »
Matériel en location chez les abonnés	24 345 »
Débiteurs divers	53 749 40
Total général	615 980 75

Passif.

Capital actions	300 000 »
Capital obligations (1re série, 50 000).	
Obligations restant en cours	43 500 »
Capital obligations (2e série, 200 000).	
Obligations restant en cours	154 500 »
Réserve statutaire de l'année	2 550 »
Réserve statutaire antérieure	3 830 60
Cautionnements	3 274 10
Créditeurs et compte banquiers	78 681 90
Reste à payer sur coupons	4 204 80
	590 541 40
Balance du compte profits et pertes	25 439 35
Total général	615 980 75

COMPTE DES PROFITS ET PERTES

Recettes.

Vente d'énergie électrique	43 183 05
Installation et travaux chez les abonnés	28 853 15
Recettes extraordinaires provenant de restitution des droits de l'enregistrement (indus)	2 146 80
Solde de l'exercice précédent	896 95
Total	75 079 95

Dépenses.

Location	6 050 »
Impositions	1 786 »
Coupons (les 11/12 seulement de la 2e série)	10 170 »
Main-d'œuvre et direction	20 375 »
Charbon	8 750 »
Huile et divers	2 509 60
Total	49 640 60

Récapitulation.

Recettes	75 079 95
Dépenses	49 640 60
Bénéfice	25 439 35

Importations électriques en Grèce.

Nous empruntons à l'*Elettricista* les informations ci-après sur les débouchés que peuvent trouver en Grèce, pour leurs produits, les constructeurs électriciens :

L'introduction de l'électricité, dans ce pays, a fait de grands progrès durant ces dernières années, et l'importation des articles électriques y devient chaque jour plus considérable. Les principaux objets importés sont les suivants : câbles en cuivre isolés et armés pour canalisations souterraines; fils isolés pour installations électriques domestiques; fils et câbles en cuivre pour lignes aériennes; isolateurs en porcelaine pour basses et hautes tensions; dynamos et moteurs électriques; transformateurs; ampèremètres, voltmètres, appareils de sûreté et autres dispositifs pour tableaux de distribution des stations centrales; interrupteurs, coupe-circuits, culots de lampes, fusibles, conjoncteurs et autres accessoires pour installations électriques privées; lampes à incandescence et à arc, nouvelles lampes à filament métallique; compteurs, appareils de suspension, candélabres, appliques murales, etc.; poteaux en bois injecté et poteaux en fer, pylônes en treillis, sonneries, appareils télégraphiques et téléphoniques; charbons électriques. Les appareils de chauffage, d'allumage, pour explosions n'ont encore trouvé aucun emploi en Grèce; quant aux appareils thérapeutiques, ils y sont presque inconnus.

En l'absence de données statistiques complètes, il est absolument impossible de déterminer, même approximativement, le chiffre des importations en articles électriques; on peut cependant évaluer les entrées à quelques millions de francs chaque année...

La Grèce reçoit des appareils électriques un peu de partout, sauf de Belgique, parce que les négociants belges n'emploient pas, pour le placement de leurs produits, les moyens de propagande appliqués par les commerçants des autres pays.

Le marché grec est alimenté en première ligne par les constructeurs allemands et autrichiens, ensuite par les constructeurs français et italiens.

Relativement aux prix de vente des produits électriques, on ne saurait les indiquer exactement pour tous les articles, car le marché ne se trouve pas encore bien réglementé; quand il s'agit d'une fourniture destinée aux administrations publiques et municipales, les prix varient selon le savoir-faire du représentant et la concurrence que se font les diverses maisons de construction...

Le moyen le plus sûr, pour entrer en relation avec les consommateurs grecs, consiste à avoir de bons représentants et à envoyer régulièrement sur les lieux des commis-voyageurs avec des échantillons; il importe en outre d'accorder aux bons clients les plus grandes facilités quant au mode de paiement et de leur consentir des réductions aussi fortes que possible.

En ce qui concerne les matières premières pouvant s'employer dans la fabrication des appareils et accessoires électriques, la Grèce n'exporte que des minerais de fer et de la magnétite. — G.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Télémécanique : Appareil d'Ivry. — MM. Ducretet et Lejeune, 49, rue Claude-Bernard, Paris.

Soudure Globe. — MM. Gourdon et Cie, 62, rue Condorcet, Paris.

Le Gérant : L. DE SOYE.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

2e SÉRIE. — TOME XXXIX N° 1012 21 Mai 1910

TRENTIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

SOMMAIRE

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 ET 49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 47 ET 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1910

ABONNEMENTS, 12 mois = FRANCE : **20** fr. — UNION POSTALE : **25** fr.
Le numéro : **50** centimes.

Procédé d'affinage électrique de l'acier Bessemer

Divers procédés électriques pour éliminer le phosphore et le soufre de l'acier, tels que ceux de Héroult, de Girod et autres, ont reçu la consécration de la pratique et produisent un métal dont le pourcentage en ces éléments ne dépend que de la durée du traitement et de l'intensité du courant électrique dépensé pour l'affinage; ces méthodes sont d'autant plus intéressantes qu'elles permettent de tirer parti de nombreux minerais de fer, ayant une haute teneur en phosphore et en soufre et qu'il était par suite onéreux d'exploiter, tandis que les gisements de minerais riches commencent à s'épuiser.

Le prix d'un acier affiné au four électrique, même lorsque l'acier brut provient du convertisseur Bessemer, varie évidemment en proportion du coût de l'énergie électrique; par exemple, les installations hydraulico-électriques de la Suède ou du Canada peuvent fournir le courant dans des conditions incomparables d'économie. Jusqu'alors, au point de vue commercial, on s'était donc contenté de fabriquer, par ce moyen, de l'acier à outils, mais le procédé n'en convient pas moins pour produire un métal qui trouverait largement des applications dans beaucoup d'autres circonstances; on peut citer les aciers pour rails et ceux pour construction, dont la fabrication économique n'est pas incompatible avec la production des laminoirs existants et dont la teneur en phosphore est susceptible d'atteindre 0,05 à 0,09 o/o sans inconvénients.

A ce titre, il faut placer les installations Bessemer actuelles sur un pied égal, si ce n'est même plus avantageux que les grandes aciéries récentes Martin-Siemens, fournissant un métal contenant moins d'impuretés; aussi, dans le but d'utiliser principalement les produits traités au Bessemer, un nouveau procédé d'affinage par l'arc électrique a-t-il été récemment imaginé aux Etats-Unis, dont la caractéristique consiste dans la façon de confectionner les électrodes et de les employer; en principe, on soumet la fonte d'un haut-fourneau ou un acier brut en fusion *a* (fig. 197), pris dans un convertisseur Bessemer ou dans un four Martin, à la haute température des arcs formés entre le laitier du bain *b* et les électrodes spécialement composées *d*, *d*.

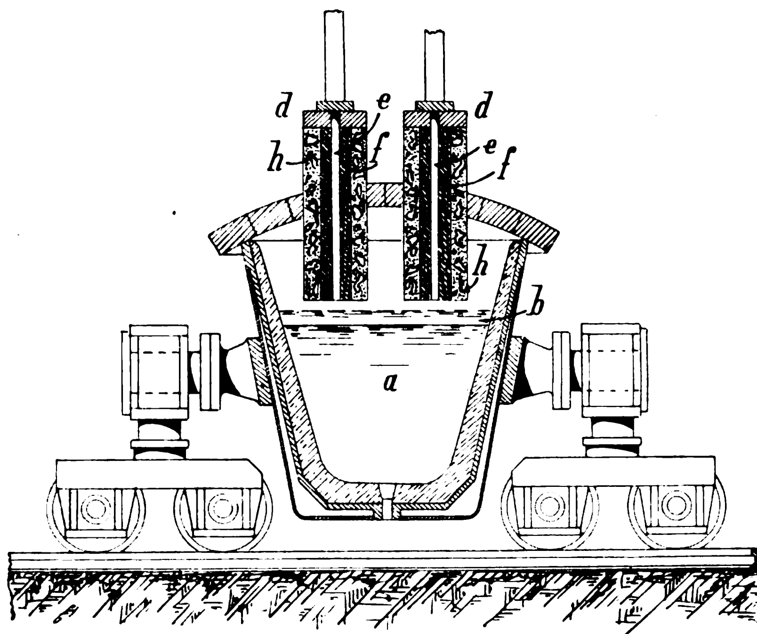


Fig. 197.

Les formes de celles-ci sont variables (fig. 198 à 203); sur le dessin d'ensemble et sur la figure 198, par exemple, une électrode est faite d'un barreau de fer *e*, d'un noyau de charbon *f* enveloppant ce barreau, et enfin d'un mélange *h* constitué de charbon, de chaux, d'oxyde de fer et d'autres substances susceptibles de produire de la scorie

en s'unissant aux impuretés du métal du bain. En d'autres cas (fig. 204), cette dernière compo-



Fig. 198.

sition *h* est contenue dans un tube de fer ou d'acier *d*, ou bien la tige centrale (fig. 199) est

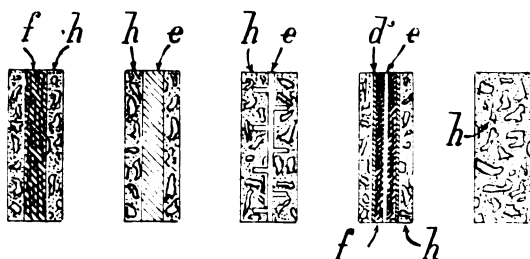


Fig. 199. 200. 201. 202. 203.

remplacée par un charbon *f*, ou encore (fig. 200) le charbon est, à son tour, supprimé; tantôt (fig. 201) le fer du centre porte des saillies, tantôt (fig. 202) il est entouré du charbon contenu dans un tube ou, enfin, la matière scorifiante *h* (fig. 203) forme seule l'électrode. Le montage se fait, d'ailleurs, sur le même porte-charbon que celui qui est usuellement employé pour les électrodes ordinaires en charbon.

L'usage d'une électrode ainsi composée, au lieu de se servir de charbon ou de fer pur, permet d'introduire une proportion notable de matières épurantes, dans un état très fluide, aux points les plus chauds, c'est-à-dire dans l'arc ou aux points de contact des électrodes et de la couche du laitier flottant; on additionne, d'ailleurs, le surplus des matières épurantes à la manière ordinaire, quand il est nécessaire. Lorsque deux de ces électrodes *d*, *d* fonctionnent dans un fourneau électrique à pôle double (fig. 197), le courant passe de l'une au laitier, de part en part, et celui-ci forme une résistance, puis gagne la seconde électrode; les deux arcs fonctionnent à une tension de 100 volts environ.

Il est quelquefois utile, avec les grandes poches de 10 à 15 tonnes de capacité, de ne pas se contenter des déplacements intérieurs du métal liquide, naturellement provoqués par l'action de l'arc, et l'on plonge alors une électrode au-dessus du laitier, au sein même de la masse, en la promenant en tous sens; il suffit, en ce cas, d'une tension approximative de 50 volts.

Une poche ordinaire, un creuset, un pot à garniture basique peuvent être utilisés (fig. 204) comme dans le système Héroult à deux pôles; cette poche, que l'on a remplie de la charge d'acier en fusion d'un Bessemer, est affinée électriquement par élimination du phosphore et du soufre jusqu'au degré que l'on désire, puis désoxydé et recarburé au degré voulu; le métal est ensuite versé dans les lingotières après un traitement variant depuis quelques minutes jusqu'à une heure ou plus, selon la qualité que l'on a en vue d'obtenir.

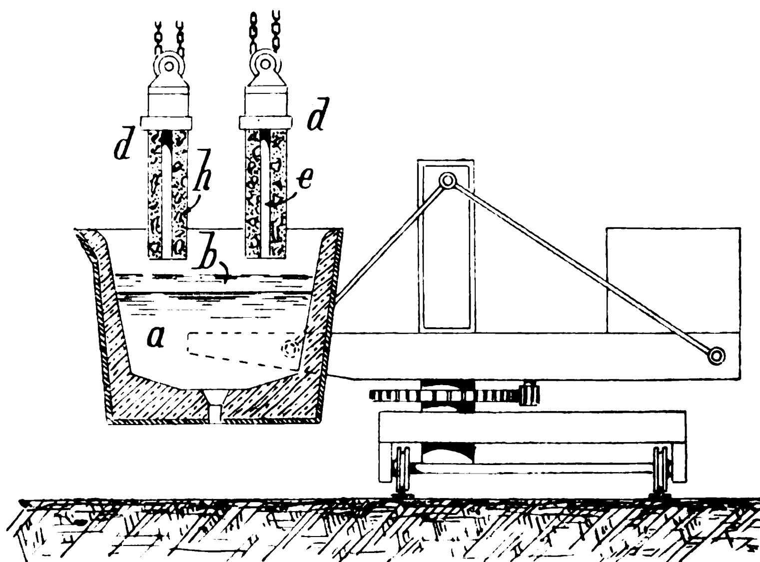


Fig. 204.

Si l'on n'emploie qu'une seule de ces électrodes (fig. 205), on doit la faire plonger, par des mécanismes électriques appropriés, jusque dans le

laitier, où elle forme l'arc et, de là, le courant est conduit au dehors, à travers le bain fondu, par le fond de la poche, comme dans le procédé Girod. Sous l'action de l'arc électrique, le métal liquide circule constamment, toutes les parties du bain viennent au contact de la scorie d'épuration vers l'arc (ou les arcs) et sont promptement affinées; elles ne séjournent, d'ailleurs, qu'un moment en ces points à température élevée et sont remplacées par d'autres molécules qui touchent le laitier près des arcs.

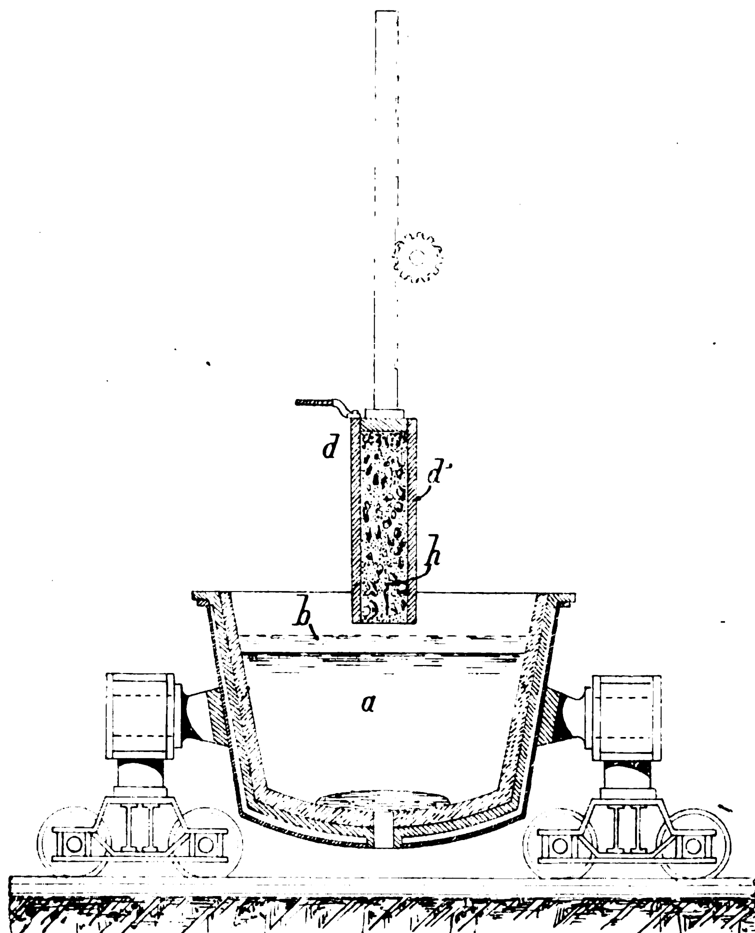


Fig. 205.

Du fait de cette circulation intense, résultant surtout de ce qu'il se détache sans cesse des matières scorifiantes des électrodes, le laitier reste parfaitement fluide sous l'action de l'arc, de sorte que les gaz s'évacuent rapidement; cela n'a pas lieu quand on verse directement l'acier du Bessemer dans les lingotières, sans affinage électrique, car ces gaz sont souvent retenus dans le métal et sont cause de sa mauvaise qualité. Un autre avantage de l'élimination économique du phosphore et du soufre, c'est que toute qualité d'acier peut être produite par cet affinage, comme il a été dit précédemment et que, en outre, cette qualité ne dépend aucunement de la composition des minerais ou des matières brutes primitives.

Or, le procédé au convertisseur Bessemer est, on le sait, beaucoup plus économique que celui au four Martin; seulement la qualité du produit dépend essentiellement du minerai et des impuretés diverses qu'il contient; de plus, il n'est pas possible d'essayer le métal pendant l'opération de la transformation de la fonte en acier; celui-ci, résultant de charges à haute teneur en phosphore et soufre, présente, par conséquent, une proportion insolite de matières nuisibles que l'on n'élimine pas dans le Bessemer acide; trop ou pas assez de carbone, de manganèse, de silicium, etc., sont introduits soit dans la charge, soit dans les additions finales et on n'a guère de moyen pratique de contrôle avec le système actuel.

Avec les électrodes spéciales ci-dessus et par l'emploi de l'arc électrique, les additions épu-

rantes se font par les électrodes ou à la manière ordinaire pour obtenir un laitier neutre; une désoxydation intégrale est, en effet, impossible tant qu'il reste de l'oxyde de fer dans le laitier, car il réagit jusqu'à un certain point sur le bain fondu d'acier; d'autre part, quand on ajoute le carbone, il n'en résulte pas non plus une désoxydation complète lorsque le carbure et l'oxyde de fer existent en même temps. Au contraire, dans l'affinage électrique, le carbone ou un composé de carbone et de fer peuvent être ajoutés au laitier comme auxiliaires du mélange de l'électrode, pour former du carbonate de calcium, d'où résulte la désoxydation sans grandes difficultés ni grandes dépenses et au degré voulu.

La quantité convenable de manganèse s'ajoute pour neutraliser l'oxyde de fer et le bain est protégé du contact de l'oxygène de l'air par le laitier, de façon à ce que nulle autre oxydation ne puisse intervenir à nouveau.

Sous le rapport du prix et du rendement, la durée du traitement est le principal motif d'adopter cet affinage électrique comme suite logique du convertisseur Bessemer, en ne poursuivant l'opération que jusqu'à un certain pourcentage d'impuretés, car alors la consommation d'énergie électrique est relativement très faible; le but à atteindre est de réduire à 0,05 la teneur en phosphore; on se débarrasse aisément des autres éléments fâcheux par les méthodes actuelles du Bessemer.

Dans le four Héroult, avec des électrodes en charbon et en traitant électriquement, pendant une heure à une heure et demie, le métal d'un four Martin, on abaisse, il est vrai, la teneur en phosphore à 0,003 et le soufre à moins de 0,007 selon la durée de l'opération; mais il n'est pas toujours nécessaire d'aller si loin et le plus économique consiste à réduire le phosphore de 0,03 à 0,05 pour que le Bessemer même n'ait à enlever qu'une proportion minime de ce corps. Comme le carbone est toujours, au four Martin, éliminé avant le phosphore, on doit donc y oxyder et y décarburer fortement le métal pour obtenir la disparition du phosphore; avec des électrodes spéciales pour produire un laitier neutre, il y a, par suite, moyen de traiter cet acier oxydé du four Martin et de faire disparaître les dernières traces d'impuretés et d'y ajouter la quantité de carbone correspondant à la qualité que l'on veut fabriquer; c'est une simple question de durée de l'opération, au cours de laquelle l'acier est débarrassé du soufre, désoxydé et recarburé.

Les mélanges ne doivent toutefois pas être introduits dans des conditions telles qu'ils abaissent la température, car cela nuirait à l'efficacité des réactions; il est indispensable que la composition jetée directement atteigne promptement l'état fluide, à l'égal de celle des électrodes; ce n'est qu'ainsi que la désoxydation ne sera pas accompagnée de la formation de soufflures dans les lingots, sans compter les autres difficultés provenant de la présence des oxydes de fer. Ce défaut se présente souvent quand on ajoute sans précaution le ferro-silicium et le ferro-manganèse; les bulles restent dans l'acier dans un état extrêmement divisé, auquel on a quelquefois donné le nom d'émulsion.

L'application de cette méthode à des aciers presque terminés au convertisseur Bessemer ou au four Martin, alors qu'ils sont encore liquides, ne demande que le quart de l'énergie électrique et une durée bien moindre qu'en chauffant électriquement à partir d'un métal froid; grâce à cette petite dépense supplémentaire de chaleur, il est donc possible d'affiner l'acier à tout degré commercial désiré et de fabriquer, de la sorte, toute la gamme des aciers spéciaux ou, en réduisant le temps de l'opération, de n'obtenir que des produits pour rails ou pour construction.

En outre, les électrodes à laitier neutre, qui peuvent fonctionner avec un arc à faible intensité et qui sont alors plongées dans le laitier qu'ils chauffent par résistance, permettent de laisser ensuite l'acier sous ce laitier fondu neutre sans danger quant au changement de sa qualité; le métal sera donc maintenu liquide ou refroidi, puis refondu et travaillé de nouveau, selon la demande, sans que ces opérations successives nuisent d'aucune sorte à la qualité de l'acier.

On voit que le coût de la tonne, dans ce procédé, doit être assez faible, puisque le travail le plus considérable a lieu au Bessemer, lequel a une production économique, et que l'on entreprend seulement, par le traitement auxiliaire, l'élimination des derniers pourcentages inadmissibles de phosphore et de soufre, ainsi que la désoxydation de la masse; cette disparition des impuretés se fait en quelques minutes, au lieu de plus d'une heure, et c'est d'ailleurs là ce qui règle la quantité d'énergie nécessaire par tonne.

Une autre économie provient du fait que la moindre durée a sa répercussion sur la dépense de revêtements et matériaux réfractaires par tonne produite, car plusieurs charges passent dans le même temps qu'il faut pour n'en traiter qu'une, par le procédé existant avec les gaz seuls.

Sous le rapport de l'installation dans les laminoirs à rails, où le métal supporte aisément une proportion de phosphore de 0,05 à 0,09, ce pro-

cédé se combine sans difficulté avec les agencements existants pour les convertisseurs Bessemer de 15 tonnes et plus : les poches électriques spéciales sont conduites par des trucs porteurs, des ponts roulants ou autres aux endroits où sont placées les électrodes et où sont disposées les lingotières et accessoires. Après le traitement par l'arc et les additions convenables, l'acier affiné est retiré du fond du creuset ou versé à la manière ordinaire, la scorie en ayant été écartée.

En résumé, ce procédé simple et nouveau offre de grands avantages, puisque l'élimination du soufre et du phosphore se fait sans trop de frais et que les dépenses pour les garnissages, pour les électrodes ou pour les additions au laitier sont fort réduites; enfin, il trouve une application immédiate, à titre auxiliaire, près des convertisseurs Bessemer existants.

Frank C. Perkins.

Le galvanomètre Einthoven.

Le professeur Einthoven, de l'Université de Leyde, a établi qu'il y a intérêt à employer, pour l'étude des courants alternatifs ou ondulatoires de grande fréquence, un galvanomètre à bobine mobile dans lequel l'enroulement ne comporte que le moins de spires possible et du fil le plus fin.

Sur ce principe, il a réalisé un galvanomètre à fil, où la bobine mobile est constituée par un fil simple tendu dans le très étroit entrefer d'un puissant électro-aimant, et qu'il a utilisé à quelques recherches spéciales de physiologie, notamment pour l'enregistrement galvanométrique de l'électro-cardiogramme humain (1).

L'appareil a d'ailleurs été perfectionné peu de temps après son apparition, particulièrement par M. Duddell; il a été combiné avec des enregistreurs photographiques spéciaux et utilisé, ainsi complété, en télégraphie et en téléphonie sans fil, notamment par M. Poulsen (2).

MM. Bellini et Tosi l'ont utilisé au cours de leurs expériences, et il est adopté par la compagnie Marconi.

Le dernier modèle utilisé dans la télégraphie et la téléphonie est principalement celui étudié, de concert avec M. Einthoven, par M. Duddell et les constructeurs anglais qui ont entrepris la fabrication de l'instrument.

Il se compose d'un gros électro-aimant, monté sur trois vis calantes et formé d'un noyau cylindrique, portant les deux bobines, et de deux fortes pièces polaires.

L'enroulement magnétisant est partagé en deux parties, dont les extrémités sont reliées à des bornes distinctes, de façon que l'on puisse les grouper à volonté en série ou en parallèle.

Il est calculé pour permettre de saturer complètement le circuit magnétique, sans que les faibles variations du courant d'aimantation modifient la densité du flux magnétique dans l'entrefer.

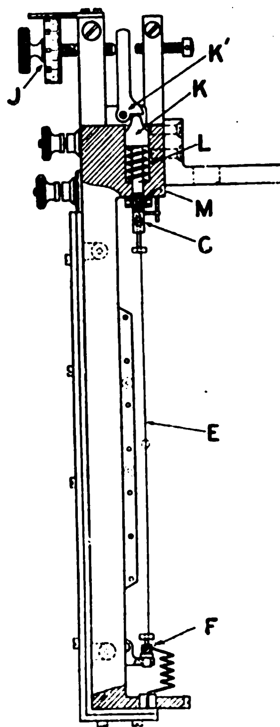


Fig. 206.

Le fil est tendu dans une « caisse de vibrateur » (*vibrator case*) dont le croquis est donné figure 206.

E est le conducteur, constitué par un fil d'alu-

(1) W. Einthoven : Académie royale d'Amsterdam, 1903 et 1904; Archives néerlandaises des sciences naturelles, 2e série, tomes VI, p. 625; IX, p. 202; X, p. 404; *Wiedemann's Annalen*, 1903, 1904 et 1905; *Annalen der Physik*, 20 novembre 1906, p. 483, et 27 novembre 1906, p. 665.

(2) N. Maskelyne, London Institution, 15 avril 1908.

minium, d'argent, de platine; ou, pour des appareils de très grande sensibilité, par un fil de verre ou une fibre de quartz, argentée ou platinée.

L'emploi du fil de quartz se justifie par ce fait que, jusqu'à présent, il n'est pas possible d'obtenir des fils métalliques de diamètre aussi faible que celui de ces fibres.

Le fil est soudé, à chaque extrémité, à une pièce en forme de T tenue en place par des vis, F, C; sa tension est réglée au moyen d'un micromètre J qui agit sur le levier coudé K', lequel, à son tour, presse sur le piston K, auquel est fixé l'un des bouts du fil et qu'un ressort L tend à pousser vers le haut; un petit anneau réglable M évite que la tension soit excessive.

Lorsqu'un courant est envoyé dans le fil, celui-ci est soumis à une action plus ou moins grande selon l'intensité du courant.

Son déplacement s'observe communément à l'aide d'une lunette microscopique logée dans un trou pratiqué dans les pièces polaires; la boîte du vibrateur est munie d'une petite fenêtre de mica à hauteur de la lunette.

Avec la fibre, grâce au très faible poids de celle-ci et à son peu d'inertie, la période de vibration du système est très courte.

Elle peut être réduite à 1/250e de seconde en réglant convenablement la tension du fil; on ne peut facilement aller plus loin, car l'instrument cesse alors d'être apériodique : le poids de la fibre est voisin de 10^{-6} gr; la résistance ohmique atteint jusqu'à 15 000 ohms.

Dans les appareils à lecture directe, c'est-à-dire où l'observation se fait au moyen de la lunette microscopique, le fil est éclairé par un faisceau lumineux passant par un trou ménagé dans la pièce polaire en regard de la lunette et concentré sur le fil au moyen d'une lentille convergente.

La disposition est alors celle que montre la figure 207 : CC est le fil; A, la lunette, avec son oculaire D et son objectif E; C l'entrée du faisceau lumineux; F, la lentille.

Si les observations se font par projection, la lanterne est placée en C, la lunette A est enlevée et l'image est projetée sur un écran placé à une distance de A de 50 à 100 cm.

Pour l'enregistrement photographique, on emploie, dans les recherches médicales, un appareil comprenant deux parties essentielles : une chambre verticale, où se déplacent le porte-plaque et la plaque, et une chambre horizontale, reliant l'oculaire du galvanomètre à la première partie.

Le porte-plaque est suspendu par des cordons à deux poulies dont l'axe porte, à l'extérieur de la boîte, une autre poulie reliée à son tour, par un cordon, à un gros piston se déplaçant dans un cylindre rempli d'huile.

Le piston est creux et il présente une soupape dont l'ouverture est réglée par une vis micrométrique, combiné avec un limbe gradué placé au sommet du piston.

Le degré d'ouverture de la soupape règle la vitesse d'entrée de l'huile dans le piston et par conséquent de déplacement de celui-ci.

Un verre convergent concentre l'image du fil sous forme de point et rend les lectures plus faciles.

Dans les appareils pour la télégraphie sans fil employés par M. Poulsen, les signaux sont enregistrés directement par la photographie.

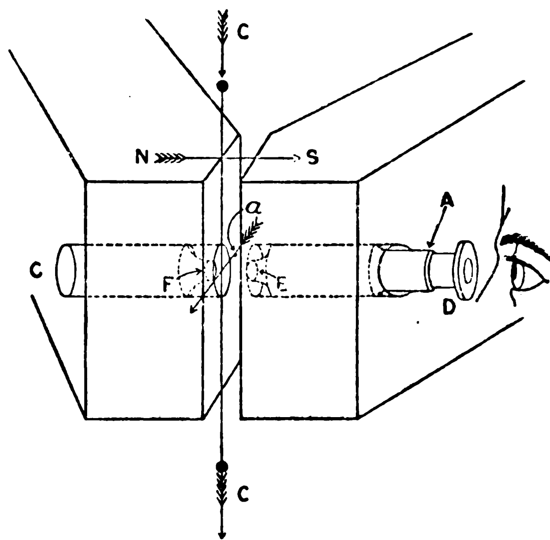


Fig. 207.

L'enregistreur est un appareil à bande muni des dispositifs de développements et de fixage voulus; la bande impressionnée sort de l'instrument dix secondes après l'enregistrement.

Ce genre d'enregistreur offre pour la radiotélégraphie l'avantage d'une très grande sensibilité; avec un peu de pratique, un opérateur habile parvient à distinguer facilement les traces dues aux perturbations atmosphériques de celles représentant les signaux.

Le tableau ci-après montre la grande sensibilité atteinte dans les derniers appareils (Cambridge Scientific Instruments, novembre 1909).

Fil.	Diamètre du fil.	Période en secondes.	Amplification.	Déviation en mm.	
				par micro-ampère.	en microvolt.
De quartz argenté.	8720	0,004	500	6.1	7×10^{-4}
De verre argenté. .	3060	0,0055	»	11	3.6×10^{-3}
D'aluminium. . .	6.9	0,039	»	11	1.6
		0,0012	»	11×10^{-2}	1.6×10^{-3}
D'argent.	8.2	0,082	»	36	4.4
		0,0026	»	4×10^{-2}	4.9×10^{-3}

Le galvanomètre peut enregistrer des courants de 10^{-13} ampères, avec lesquels l'effort produit est de 10 dynes.

La figure 208 est la reproduction réduite de

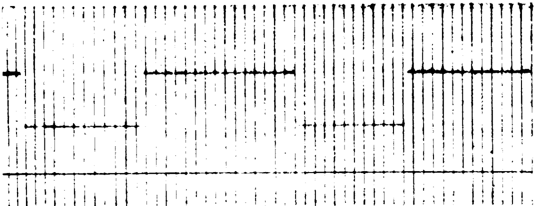


Fig. 208.

moitié d'une plaque prise par M. K. Lucas, avec un courant de $1,32 \times 10^{-6}$ ampères, rapidement établi et coupé.

La vitesse de chute de la plaque était de 0,05 cm par seconde (les traits verticaux, produits par le chronomètre, sont espacés de 0,055 secondes).

La figure 209 représente un cardiogramme (courbe de la force électromotrice due aux battements du cœur) obtenu par M. Einthoven en



Fig. 209.

faisant prendre en mains par le sujet deux électrodes reliées aux bornes du galvanomètre.

La force électromotrice maximum constatée est de 1,05 millivolt.

H. Marchand.

Les compagnies anglaises d'électricité

ET LES LAMPES A FILAMENT MÉTALLIQUE

Les premiers mois de l'année sont toujours intéressants pour quiconque surveille les développements de l'éclairage électrique en Angleterre; mais ils sont encore plus intéressants que de coutume, cette année, car ils nous fournissent un enseignement des plus instructifs sur les effets ressentis par les affaires des Compagnies de distribution électrique à la suite de l'adoption rapidement étendue des lampes à filament métallique. Dans les notes suivantes, nous faisons ressortir les résultats de quelques-unes des principales Compagnies de Londres.

La *St-James and Pall Mall Electric Light C°*. — Elle a vendu 9,5 millions de kw en 1909, soit environ le même nombre qu'en 1908. Mais il y avait une perte de 3,2 0/0 pour l'éclairage et un accroissement de 20 0/0 pour la force motrice livrée à un plus bas tarif. Les lampes à filament métallique ont provoqué cette diminution et, en outre, une perte de 3229 livres, soit 2,7 0/0 des recettes; mais cela se convertira plus tard en bénéfices, étant donnés les avantages de cette nouvelle méthode par comparaison avec les procédés les plus modernes de l'éclairage au gaz.

Les employés de cette Compagnie pensent qu'ils sont déjà à moitié chemin de cet avenir, et il ne se passera pas plus de deux années avant que le changement soit complet. On s'attend donc encore pendant cette période à une baisse dans les recettes, après quoi la Compagnie peut raisonnablement espérer le retour des accroissements normaux de revenus.

Il est intéressant de mentionner les mesures adoptées par la Compagnie pour combattre la diminution de ses recettes. Les abonnés à la force motrice ont été informés qu'à partir du 1er janvier de cette année, on paierait par trimestre et par cheval, pour les moteurs, un tarif fixe de 7 shillings 6 pences (9,35 fr) en plus du prix de 0,10 c par kw; les relations existant entre la Compagnie et les abonnés étaient telles que ce tarif a été accepté. En outre, des dispositions ont été prises pour réduire le coût de production de l'énergie. A la station de Grove Road, de nouveaux groupes turbo-alternateurs ont été installés avec un matériel de condensation, et il en est résulté que la consommation de la vapeur par kw produit a été diminuée de 40 0/0. De nouvelles chaudières ont été munies de brûleurs mécaniques, de telle sorte que l'on a pu employer du charbon bitumineux au lieu de charbon de Galles.

Les deux stations de Carnaby Street et de Mason's Yard ont été modifiées avec du matériel moderne, de manière à augmenter le rendement; spécialement à Mason's Yard où tout le matériel à vapeur a été remplacé et cette station sera transformée plus tard en sous-station de transformation pour la distribution à haute tension. A Carnaby Street, les anciennes chaudières vont faire place à de nouvelles munies de brûleurs mécaniques. On prévoit que tous ces changements et d'autres encore au point de vue administratif seront tous payés par les économies réalisées sans influer sur le quantum des dividendes.

La *Smithfield Markets Electric Supply C°*, qui n'a jamais obtenu de résultats très brillants, a été fortement éprouvée par l'emploi des nouvelles lampes, car celles-ci ont été presque universellement adoptées dans le quartier du Central Markets que la Compagnie alimente et les pertes pour cette année ont dépassé 4000 livres. Les recettes par lampe tombent de 7 shillings 8 pences, en 1908, à 5 shillings 9 pences, en 1909, soit 25 0/0. Lorsque l'on vit comment les choses tournaient, la Compagnie publia un règlement annonçant de plus hauts tarifs pour le courant consommé par les abonnés employant les nouvelles lampes. Cette nouvelle a causé une sorte de révolution et on menace la Compagnie d'un « boycottage » en règle. Cependant, bien qu'il existe pour la Compagnie un monopole de distribution, elle a à compter sur peu de nouveaux abonnés, aussi a-t-elle publié une circulaire expliquant les raisons de ces nouveaux tarifs, démontrant qu'elle ne peut travailler à perte et que les prix imposés sont encore inférieurs à ceux du gaz et à ceux de la lampe à filament de carbone. Rien n'est encore changé à la situation critique de la Compagnie, mais on peut espérer une détente prochaine.

La *Westminster Electric Supply Corporation* a commencé à subir une diminution de son revenu dans le dernier trimestre de 1909, par suite de l'introduction de la nouvelle lampe et les directeurs prévoient une baisse encore plus forte cette année au moins. Ces pertes ont été cependant équilibrées par des économies réalisées dans le fonctionnement, de telle sorte que le dividende ordinaire de 10 0/0 a pu être payé et que le fonds de réserve est resté indemne. Il n'y a pas de diminution dans le total des kilowatts vendus à cause des demandes croissantes de courant pour le chauffage et les ascenseurs. La Compagnie a très peu de demandes de force motrice dans sa zone de distribution.

La *London Electric Supply Corporation* a alimenté plus de lampes en 1909 que dans une autre année quelconque, mais l'accroissement des kilowatts fournis pour l'éclairage a été seulement de 53 000; si l'on comptait d'après la consommation des anciennes lampes, cette augmentation aurait dépassé 780 000 kw. Toutefois, l'accroissement des lampes alimentées contrebalance la diminution de consommation qui résulte de l'emploi des nouvelles lampes. Les frais d'exploitation ont pu être réduits de 6395 livres cette année. La Compagnie a de très nombreuses demandes de force motrice, environ 46 0/0 de sa vente totale, car elle fournit l'énergie nécessaire à l'alimentation du chemin de fer à courant monophasé de la London Brighton and South Coast Railway C° qui consomme 5 milllons de kilowatts par an.

La *South Metropolitan Electric Light and Power C°* enregistre un accroissement de 10 0/0 dans le total des kilowatts vendus, malgré les économies réalisées par les abonnés avec les lampes métalliques. Les recettes brutes ont cependant diminué d'environ 1,5 0/0. Quant à la force motrice, il y a une augmentation de revenus d'environ 1700 livres et les nouvelles demandes d'éclairage se totalisent par plus de 2500 livres, mais on compte une diminution de 4200 livres, par suite des économies réalisées par les abon-

nés; en effet, il faut compter 75 0/0 des usines desservies par la Compagnie et 60 0/0 des abonnés particuliers qui ont adopté les lampes à filament métallique. On espère que, en 1910, les les pertes seront compensées par les nouvelles affaires. Une remarque à faire est la tendance que prennent les abonnés de disséminer un peu partout les lampes à filament métallique et qu'ils réservent les lampes au carbone pour l'éclairage des pièces principales.

Les prix de production et d'exploitation par kilowatt ont pu être réduits.

La *Notting Hill Electric Lighting C°* n'a pas encore jusqu'ici relevé de diminution dans le courant vendu à cause de l'extension de ses affaires qui lui a permis de compenser largement la plus faible consommation de ses anciens abonnés. Elle remarque que le résultat des nouvelles lampes est d'engager les abonnés à consommer plus de lumière et d'éclairer plus brillamment leurs maisons sans augmentation de prix.

La *Charing Cross West End and City Electricity C°* estime que ses pertes, en 1909, résultant de l'adoption de la lampe à filament métallique dépassent 10 000 livres (250 000 fr). Elle pense qu'elle se trouve à moitié chemin de cette mauvaise période. Les recettes brutes ont été cependant plus fortes qu'en 1908, à cause des demandes de chauffage et de force motrice qui ont pris une grande extension. Les prix de production par kilowatt ont été réduits de 10 0/0 en 1909.

La *County of London Electric Supply C°* constate que l'année 1909 sera la plus mauvaise partie de cette période transitoire. Les frais de production ont été très largement réduits, et elle pense que cette période une fois terminée, l'accroissement normal des recettes pourra être assuré dès 1910; il faut remarquer que la moitié de la production de la Compagnie environ est consommée pour des applications de force motrice.

La *Chelsea Electric Supply C°* ne peut pas prévoir, dit-elle, avec exactitude le dernier effet de ce changement sur ses recettes; elle espère toutefois, d'après quelques preuves matérielles, que les abonnés, trouvant qu'ils obtiennent plus d'éclairage à un prix plus réduit, useront plus largement du courant et qu'ils s'accoutumeront à une intensité lumineuse plus élevée. La Compagnie pense, grâce aux nouvelles lampes, acquérir la classe des petits consommateurs qui, jusqu'ici, se sont montrés réfractaires à l'adoption de l'électricité.

La *Metropolitan Electric Supply C°* accuse une diminution de 6000 livres dans ses recettes pour 1909, ce qu'elle attribue principalement à l'adoption de la nouvelle lampe. Le président de la Compagnie préconise l'emploi d'une lumière plus intense dans les maisons, et cela à un point de vue hygiénique; les germes infectieux étant détruits par une lumière brillante.

La *Brompton and Kensington Electricity Supply C°* a continué à être malheureusement éprouvée par les nouvelles lampes, bien qu'à un degré moindre qu'en 1908. Les recettes brutes ont diminué de 2300 livres en dépit d'un accroissement de 10 976 lampes supplémentaires et de 290 abonnés de plus. Elle déclare elle-même que, malgré une augmentation de 6 0/0 dans les abonnés et de 5 0/0 dans les lampes alimentées, les recettes ont baissé de 4 0/0. Les nouvelles lampes, cependant, engagent les abonnés à adopter un éclairage plus intensif et à abandonner le gaz.

On peut penser vraisemblablement qu'il se passera encore quelque temps avant que la Compagnie puisse équilibrer ses pertes par des accroissements de recettes. Cette compagnie possède une distribution à 100 volts qui est particulièrement appropriée à l'emploi de la lampe à filament métallique, aussi en a-t-elle encouragé l'adoption de toutes les manières possibles, faisant remarquer que les abonnés jouissaient d'un éclairage plus brillant à un moindre prix puisqu'elle avait conservé les anciens tarifs par kilowatt; elle a également stimulé les demandes de courant pour le chauffage et la cuisine en mettant à la disposition des abonnés les appareils les plus modernes et les plus perfectionnés en même temps qu'elle réglementait un tarif mixte pour l'emploi du chauffage et de l'éclairage qui permettait aux abonnés d'adopter l'électricité largement et à des prix très modérés. Elle offrait une distribution telle que, sans avoir besoin de faire la dépense de canalisations spéciales ou de compteurs distincts, tout abonné pouvait à volonté se servir du courant pour l'éclairage, le chauffage, la cuisine, force motrice et que sans augmenter le prix de leur éclairage, elle pouvait leur fournir le courant supplémentaire pour toutes ces diverses applications, au prix de 0,20 fr le kilowatt et dans certaines proportions à 0,10 fr le kilowatt. Si les abonnés préfèrent le forfait pour l'éclairage, ils peuvent avoir un compteur séparé pour le chauffage, etc. Mais la plupart ont adopté le système du tarif uniforme pour toutes les applications.

La *City of London Electric Lighting C°* a augmenté ses recettes brutes de 4922 livres pendant l'année 1909, soit un total de 286 302 livres. Les kilowatts produits ont augmenté de 1 800 000,

la production de 1908 et la quantité de charbon a été réduite. Afin de se rendre un compte exact de la situation, les directeurs ont adopté la mesure très sage de relever exactement tous les abonnés qui, ayant adopté la nouvelle lampe, avaient réduit leurs demandes proportionnellement à la diminution de courant ainsi économisé. Cette diminution a été de 1000 kw, mais les nouvelles affaires ont permis de couvrir cette perte et de fournir 447 kw de plus. La région alimentée n'est cependant pas très étendue et il ne reste plus un grand nombre d'abonnés se servant des anciennes lampes. Malgré ces faits, le nombre des abonnés a augmenté en 1909, il est vrai que la distribution pour le chauffage a pris une grande extension.

Nous devons également mentionner, pour être complets, quelques-uns des résultats obtenus par certaines Compagnies de province :

La *Cambridge Electric Supply C^o* a 175 abonnés de plus en 1909, mais le nombre de kilowatts fournis a diminué de 38 710. Le bon marché de l'éclairage a évidemment amené des abonnés supplémentaires, mais a diminué justement les recettes quant à présent.

La *Newcastle and District C^o* a augmenté sa production d'énergie de 18 0/0 et ses recettes de 4000 livres, par suite d'une forte augmentation de demandes pour la force motrice, ce qui a donné un meilleur facteur de charge pendant le jour et contrebalancé en partie la diminution due à l'emploi des nouvelles lampes. Le public apprécie le bon marché de l'éclairage électrique, ce qui augmente le nombre des abonnés.

A Oxford, la Compagnie locale a constaté un accroissement de demandes pour l'éclairage et la force motrice, et les recettes sont plus élevées qu'en 1908; le nombre des nouvelles lampes alimentées compense plus que largement la modification apportée par les nouveaux filaments.

A Scarborough, la Compagnie a trouvé que ses recettes diminuent fortement, ainsi que le chiffre des kilowatts vendus.

La Compagnie d'éclairage électrique de Hove, qui a une zone composée presque exclusivement de maisons particulières, s'attend à voir également ses recettes et son alimentation baisser d'une manière considérable cette année et les suivantes.

Quant aux affaires des installations électriques municipales, nous n'avons pu encore nous procurer des renseignements sur les effets ressentis par elles à propos de la nouvelle lampe à filament métallique.

Nous voyons, d'ailleurs, que les résultats varient selon les conditions locales et suivant les demandes en force motrice ou en chauffage; mais il est évident que toutes les Compagnies ont ressenti cet effet plus ou moins lourdement et qu'elles ne sont pas disposées à faire des dépenses de matériel ou de canalisation.

Cependant, il y a quelques signes certains d'une reprise d'affaires dans l'industrie électrique en Angleterre, et il est sûr que les demandes augmentant, il deviendra nécessaire de procéder tôt ou tard à de nouvelles extensions.

A. Bridge.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

FORCE MOTRICE

Les ressources hydrauliques de la France.

Nous trouvons dans un rapport de M. Audiffred, sénateur, sur la nécessité du reboisement, une évaluation intéressante de la richesse hydraulique de la France.

Il est difficile, dit M. Audiffred, de fixer la puissance en ch-vapeur de nos forces hydrauliques. En 1907, d'après une note qui m'avait été fournie par la direction de l'hydraulique agricole au ministère de l'agriculture, on évaluait approximativement les forces dont dispose la France continentale à 4 millions et demi de ch-vapeur à l'étiage, et à 9 à 10 millions en eaux moyennes. La répartition entre les diverses régions est la suivante :

RÉGIONS	En étiage.	En eaux moyennes.
Alpes septentrionales : Haute-Savoie, Savoie, Isère, Hautes-Alpes.	1 000 000	2 000 000
Alpes méridionales : De la Drôme aux Alpes-Maritimes.	1 300 000	2 600 000
Régions du Centre et de l'Est : Massif central, Vosges, Jura. .	900 000	1 800 000
Surplus du territoire, y compris les Pyrénées.	1 400 000	2 800 000
Totaux. . . .	4 600 000	9 200 000

M. de la Brosse, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, présente, à propos de ces chiffres, les observations intéressantes qui suivent :

« La richesse hydraulique d'un pays, dit-il, ne se mesure pas seulement à son minimum d'étiage et de nombreuses applications industrielles nous apprennent que l'on peut utilement profiter des eaux surabondantes des saisons favorables, représentées tout au moins par le régime moyen. C'est donc à 9 ou 10 millions de ch qu'il faut évaluer la richesse hydraulique efficace de notre territoire. Or, c'est précisément la puissance totale nominale des machines à vapeur donnée par l'une des dernières statistiques officielles de l'industrie minérale :

	Chevaux
Etablissements industriels et agricoles.	1 900 000
Chemins de fer et tramways. . . .	6 200 000
Batellerie et navigation fluviale. . .	80 000
	8 180 000

« Ainsi, ajoute M. de la Brosse, la puissance hydraulique de nos cours d'eau ne serait pas moindre que celle de tout notre outillage à vapeur. En réalité, elle peut satisfaire un ensemble de besoins bien supérieurs, parce que l'utilisation est plus complète que dans le temps. Si, d'autre part, on considère que beaucoup d'appareils à vapeur ont une marche discontinue, on trouve que l'avantage reste aux moteurs hydrauliques capables d'assurer un service de vingt-quatre heures par jour. »

M. Charles Barrat, enquêteur permanent à l'Office du travail, dans une communication faite à la société de statistique de Paris, le 15 mai 1907, estime que, dans les régions montagneuses, l'énergie électrique qui peut servir le jour, comme force motrice, et la nuit pour l'éclairage, est vendue très bon marché. Le ch-vapeur, dit-il, coûte 1 fr environ, pour une journée de 10 heures, alors que le ch-vapeur produit par le moteur à gaz revient à 1 fr 50.

L'utilisation totale, à laquelle on n'est pas encore parvenu, mais qui avant un certain nombre d'années sera réalisée, en prenant pour base ce prix de 1 fr par ch-vapeur, représenterait, pour la France entière, une somme annuelle considérable, qu'il est facile d'évaluer.

Avec 280 journées de 10 heures, les forces hydrauliques à l'étiage donneraient une ressource annuelle de :

4 600 000 ch-vapeur × 1 fr × 280 jours = 1 milliard 288 millions, ci. 1 288 000 000

Avec 140 journées de travail de 10 heures (la période pendant laquelle le débit dépasse celui de l'étiage est de six mois), les forces hydrauliques moyennes donneraient une ressource annuelle de :

9 200 000 — 4 600 000 = 4 600 000 ch-vapeur, représentant une valeur de :

4 600 000 ch-vapeur × 1 fr × 140 jours = 644 millions, ci. 644 000 000

Soit au total. . . . 1 932 000 000

Les forces hydrauliques de la France, au prix très bas de 1 fr par ch-vapeur, travaillant 10 heures, représentent donc une valeur annuelle de 1 932 millions de francs.

Mais comme les forces hydrauliques travaillent d'une manière continue, sans interruption, c'est-à-dire pendant les 24 heures du jour, et qu'elles peuvent être utilisées tantôt pour la force motrice, tantôt pour l'éclairage, on doit doubler ce chiffre et formuler la conclusion suivante :

Le produit annuel des forces hydrauliques de la France représente une valeur annuelle d'au moins 4 milliards.

4 milliards, c'était la totalité de la production de notre pays en 1789.

N'est-il pas évident que l'on pourrait par le gazonnement et le reboisement accroître dans des proportions sensibles les forces hydrauliques et développer la richesse de la nation?

Augmenter d'un dixième les forces hydrauliques de la France, ce serait accroître les ressources annuelles du pays de 400 millions, les augmenter de deux dixièmes, ce serait les accroître de 800 millions.

(*Journal du Four électrique.*)

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

Contribution à l'étude des détecteurs à contacts solides.

Dans la séance du 18 mars de la Société française de physique, M. C. Tissot a fait une communication sur cette catégorie de détecteurs utilisés dans les installations de télégraphie sans fil.

On sait que l'on se sert avec succès, dans les réceptions radiotélégraphiques, de détecteurs à contacts solides associés à un téléphone.

Ces détecteurs, dont la sensibilité est parfois supérieure à celle des meilleurs électrolytiques, peuvent *généralement* être employés sans source auxiliaire, ce qui en rend le montage particulièrement simple.

Le phénomène qui prend naissance, sous l'effet des oscillations et permet la réception des signaux au son, a donné lieu à diverses interprétations.

Tandis que certains expérimentateurs lui attribuaient un caractère purement thermo-électrique, d'autres expérimentateurs l'expliquaient par un phénomène de *polarisation* analogue à celui qui se produit dans le voltamètre à électrodes iné-

gales qui constitue l'électrolytique, et rejetaient toute interprétation thermo-électrique.

Ces assertions me paraissent l'une et l'autre trop absolues si on les applique indistinctement à tous les détecteurs à contacts solides.

Les expériences que poursuit l'auteur l'ont conduit à admettre qu'il existe, en réalité, deux catégories distinctes de détecteurs solides.

Les détecteurs qu'il a signalés à diverses reprises comme justiciables de l'interprétation thermo-électrique et dont on peut prendre comme types les contacts métal-chalcopyrite, métal-chalcosine, métal-byoxyde de manganèse, métal-tellure), présentent un ensemble de caractères qui les différencient nettement des autres.

Il indique notamment : 1° Le fait que la sensibilité y est liée essentiellement à la valeur du *pouvoir thermo-électrique* du contact et à la forme même du contact; même avec des substances convenablement choisies dans la chaîne thermo-électrique, le détecteur n'est sensible que si le contact a lieu par une pointe ou une arête vive; 2° l'indifférence à l'application d'une force électromotrice auxiliaire quel qu'en soit le sens; 3° le fait que le *sens* du courant qui prend naissance sous l'effet des oscillations dépend nettement du *signe* du pouvoir thermo-électrique de la substance utilisée.

Pour les détecteurs de la seconde catégorie (périkon à zincit-chalcopyrite de Pickard; carborundum de Dunwoody; anatase, molybdénite de Pierce, etc.) : 1° la *forme* du contact est généralement indifférente, au point qu'on peut réaliser des détecteurs sensibles avec de larges plaques polies comprises entre les disques métalliques plans; 2° la sensibilité est manifestement indépendante de la valeur du pouvoir thermo-électrique; 3° l'application d'une force électromotrice auxiliaire de *sens convenable* augmente toujours la sensibilité du détecteur qui passe par un maximum pour une certaine valeur de la force électromotrice appliquée.

Tous ces détecteurs de la seconde catégorie présentent d'ailleurs un caractère commun. Quand on les intercale dans un circuit qui comprend une force électromotrice constante, l'inversion du signe de la force électromotrice donne naissance à des courants de sens opposés de valeurs généralement très inégales.

En fait, ces contacts se comportent comme des conducteurs qui ne suivent pas la loi d'Ohm. La forme de la *caractéristique* que l'on obtient pour des forces électromotrices croissantes (positives et négatives), en portant en abscisses les intensités du courant et en ordonnées les forces électromotrices appliquées, présente la même allure générale pour tous ces contacts (qu'on les prenne sous la forme point sur plan, ou plan sur plan).

C'est une courbe qui se compose de deux branches de forme hyperbolique, généralement dissymétriques, et dont les courbures sont de sens contraire : elle présente deux sommets où le rayon de courbure varie d'une manière plus ou moins brusque en passant par un minimum, et un point d'inflexion au voisinage de l'origine (mais rarement à l'origine même).

On peut noter que, indépendamment de toute théorie, le fait que le contact n'obéit pas à la loi d'Ohm suffit à donner une interprétation très simple de la réception au son, c'est-à-dire de la production d'un courant *continu* de sens déterminé sous l'action d'un courant *oscillatoire*. On peut prévoir aussi comment varie la sensibilité du détecteur et, selon la forme de la caractéristique, et, selon la région utilisée de la caractéristique.

Les valeurs les plus grandes de *l'intensité moyenne*, c'est-à-dire de l'effet à la réception, doivent correspondre aux points de la caractéristique pour lesquels $f''(E)$ passe par un maximum [en posant $I = f(E)$] L'expérience confirme ces prévisions. Elle montre que la sensibilité du contact, employé comme détecteur, passe bien par un *maximum* aux sommets de la caractéristique, par un *minimum* au point d'inflexion (minimum sensiblement nul), et qu'elle va en décroissant quand on s'éloigne des sommets du côté des branches asymptotiques.

Ces vérifications, qui peuvent être opérées par la réception au son d'émissions bien constantes, sont obtenues avec plus de précision en substituant au récepteur téléphonique, dans le circuit de résonance, un galvanomètre sensible qui permet d'obtenir des évaluations *quantitatives*.

Toutes les circonstances qui modifient les propriétés du contact se traduisent par une modification correspondante de la caractéristique.

L'augmentation de pression se traduit sur la caractéristique par un accroissement de l'inclinaison de la tangente à l'origine et par le rapprochement des sommets de l'axe des abscisses.

Il correspond, *en général*, à une diminution de la sensibilité absolue du détecteur, mais souvent à une amélioration du fonctionnement quand on emploie le détecteur sans source auxiliaire.

L'élévation de température agit dans le même sens que l'accroissement de la pression.

La déformation de la caractéristique se produit dans le même sens pour toutes les substances citées et toutes les formes de contact.

Pour de très fortes pressions ou des températures suffisantes, la région à inflexion s'atténue de plus en plus, et les branches de la caractéristique finissent par se confondre en une même droite.

Bien que les corps qui constituent des détecteurs de la seconde catégorie présentent des pouvoirs thermo-électriques de valeurs *relativement* élevées (mais notablement moindres que ceux de la première catégorie), et qu'ils aient tous de forts coefficients de variation de résis-

tance avec la température, il ne paraît y avoir aucune relation, ni de *sens*, ni de *grandeur* entre l'effet thermique et l'effet observé. Il ne paraît pas non plus y avoir de phénomène analogue à la polarisation électrolytique dans ces contacts et, en particulier, dans le contact oxyde de zinc-métal.

La forme des caractéristiques obtenues, l'influence de la pression et de la température permettent de rapprocher le phénomène de ceux que M. Blanc a observés dans l'étude des cohéreurs, et il semble que l'on puisse lui donner la même interprétation générale.

Seulement ici, en raison du peu de propension des substances considérées à la pénétration des couches superficielles par diffusion moléculaire, les contacts demeureraient, en général, *autodécohérents*, tout en étant susceptibles de se comporter comme de véritables cohéreurs sous l'action de courants énergiques.

A la suite de cette communication, M. Jean Blein apporte les résultats d'expériences confirmant ceux qui viennent d'être exposés par M. Tissot et ceux qui ont été publiés dans une série de Mémoires de G. Pierce parus dans la *Physical Review*. La méthode qu'il a employée lui a permis, en outre, de justifier de façon plus précise certaines interprétations des faits.

Les auteurs précédents ont étudié des contacts solides formés par un cristal C (ou deux) compris entre deux électrodes métalliques E_1, E_2; la différence de potentiel mesurée était la différence de potentiel totale E_1/E_2. Par suite, *a priori*, l'effet qu'ils étudiaient pouvait tenir, soit à un phénomène de conductibilité unipolaire dans l'ensemble du cristal, soit à un phénomène superficiel. Mais, dans ce dernier cas, l'effet obtenu résultait de la superposition de phénomènes dissymétriques aux contacts E_1/C et C/E_2; les contacts n'étant pas identiques (comme pression surtout), les phénomènes n'y étaient pas d'intensité égale et il existait une dissymétrie pour l'ensemble des contacts, moins accusée d'ailleurs que pour un seul d'entre eux. A vrai dire, l'ensemble des expériences faisait présumer que c'était bien un phénomène superficiel et que l'un des contacts, où l'électrode était toujours fortement pressée contre le cristal, avait une faible influence sur la dissymétrie; il y avait lieu de s'en assurer d'une façon précise.

L'expérience a été faite sur un échantillon de zincite de 1 cm de large comprise entre deux électrodes de mercure; la surface du contact était de 0,2 cm^2 à 0,3 cm^2; le potentiel était mesuré avec un électromètre assez sensible et quatre prises de potentiel pouvaient être établies : 1° sur les deux électrodes; 2° en des points C_1 et C_2 du cristal très voisin des électrodes E_1 et E_2 respectivement. On a vérifié qu'en l'absence de courant, E_1, C_1, C_2, E_2 sont au même potentiel. Dans ces conditions, on observe que, pour un courant de sens déterminé, la différence de potentiel est de l'ordre du volt entre E_1 et C_1, du millième de volt entre C_1 et C_2; étant donnée la surface des électrodes, on peut considérer la chute de potentiel comme localisée au contact; on a bien un *phénomène exclusivement superficiel.*

L'ensemble du contact symétrique de dispositif présentait une dissymétrie, mais faible. Dans la suite, on est revenu au dispositif dissymétrique, l'électrode E_2 étant une électrode de laiton fortement pressée contre le cristal, l'électrode E_1 étant du mercure ou d'autres métaux (Zn, Cu, Al, Fe), dont on pouvait alors régler la pression de contact. La différence de potentiel était toujours mesurée entre E_1 et C_1; le contact E_1/C_1 est ainsi étudié indépendamment de l'autre.

Dans ces conditions, le courant établi et l'électromètre dévié de 200 divisions par exemple, on coupe le courant, l'électromètre revient vers le zéro aussi vite qu'après une déviation produite mécaniquement; mais il s'arrête à une ou deux divisions du zéro et l'écart résiduel disparaît lentement. Si le phénomène était d'origine thermo-électrique, comme il paraît l'être dans les contacts du premier ordre de M. Tissot, tout le retour au zéro se ferait lentement, suivant la dissipation progressive de la chaleur; il n'y a de thermo-électrique dans le phénomène que la force électromotrice correspondant au faible écart résiduel signalé. Ceci est en accord avec les observations de M. Tissot sur la zincite, et avec celles de G. Pierce sur d'autres cristaux, molybdénite, brookite, etc. L'expérience précédente paraît exclure également l'hypothèse d'une polarisation.

L'auteur a étudié encore la variation de la différence de potentiel V au contact E_1/C_1 avec l'intensité du courant et a trouvé des courbes analogues à celles de M. Tissot, plus dissymétriques cependant, en général, pour la raison indiquée plus haut.

Ainsi, pour un contact mercure-zincite et une différence de potentiel de 1 volt environ, on a trouvé un courant de 2400 dans un sens, 5 dans l'autre en unités arbitraires. La dissymétrie n'est pas sensible pour les faibles différences de potentiel. Lorsqu'on augmente V, on atteint une valeur critique (quelques volts) qui varie suivant les contacts, et pour une valeur supérieure de V, le quotient V : I diminue brusquement, en même temps que disparaît plus ou moins complètement la dissymétrie; on a une sorte de cohération.

La nature de l'électrode ne paraît pas avoir grande influence (une électrode de chalcopyrite donne même des résultats analogues). Une augmentation de la pression de contact diminue la dissymétrie, sauf peut-être aux faibles pressions.

Enfin quelques expériences ont été faites en

courant alternatif et la déviation produite dans un galvanomètre à courant continu est bien de l'ordre de grandeur que l'on peut calculer; G. Pierce a d'ailleurs fait une étude à l'oscillographe de la façon dont se comporte un contact en courant alternatif et montré que l'une des alternances est pratiquement supprimée.

La théorie de ces faits complexes paraît difficile à trouver : on a l'impression qu'il s'agit d'un phénomène analogue à ceux qui précèdent la cohération dans le contact de deux métaux; mais la dissymétrie, caractéristique du phénomène actuel qui disparaît après cohération, reste à expliquer. On peut seulement rappeler à ce sujet une expérience de Guthe : cet auteur a constaté une dissymétrie avant cohération dans le contact de deux fils métalliques dont l'un était chauffé et l'autre non. Ces phénomènes de dissymétrie pourraient tenir alors à des différences dans la mobilité ou dans le nombre des électrons dans les couches superficielles, du côté du cristal et du côté du métal.

Les circuits télégraphiques de la police de Berlin.

Le *Times Engineering Supplement* rapporte que la maison C. Lorenz vient d'établir à Berlin, pour le compte de la police de cette ville, une installation de télégraphes électriques-imprimeurs qui représente le réseau le plus étendu de l'espèce existant en Allemagne. La station centrale, aménagée dans le quartier général de la police, communique avec environ 200 stations que renferment les divers postes de police de Berlin et de la banlieue immédiate. L'installation en question permet d'expédier plus rapidement et plus simplement qu'au moyen du système Morse les télégrammes circulaires et autres. Tout télégramme lancé par la station centrale apparaît simultanément, en colonnes imprimées, dans toutes les stations correspondantes. La station centrale expédie chaque jour une moyenne de 150 télégrammes et, comme chaque télégramme compte une trentaine de mots, on réalise une transmission quotidienne moyenne de 900 000 mots, puisque ces télégrammes s'impriment simultanément en 200 points différents. Pour les journées particulièrement chargées, le rendement peut même être doublé. L'appareil transmetteur consiste en un clavier semblable à celui d'un piano; ce clavier comprend un nombre de touches égal à celui des caractères que l'on rencontre sur une machine à écrire. Un opérateur expérimenté transmet avec cet appareil environ 25 mots de 5 lettres à la minute. — G.

Montage de sonneries sur les circuits d'éclairage.

L'*Electrician* signale un intéressant système d'installation de sonneries dû à MM. A. Emanuel et fils, de Londres. Ce système permet de supprimer les piles sur les réseaux de sonneries électriques établis dans les maisons d'habitation et d'actionner les sonneries au moyen du courant emprunté au circuit électrique d'éclairage, qu'il s'agisse de courant continu ou de courant alternatif, et cela sans l'intervention d'un transformateur.

A propos de ce système, nous empruntons à notre confrère anglais les détails et les figures ci-après.

La figure 210 reproduit le modèle de la sonnerie utilisée par MM. Emanuel. Cette sonnerie appartient au type normal, mais les deux bobines sont enroulées dans des sens opposés et reliées en

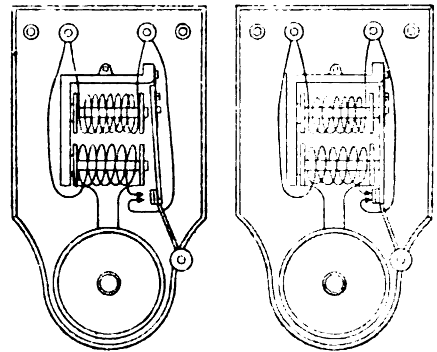


Fig. 210. — Diagramme de la sonnerie ayant reçu les enroulements convenables pour être montée sur des circuits d'éclairage.

parallèle au circuit extérieur. Pour la bobine inférieure, la connexion se réalise au moyen d'un petit conjoncteur qui ne se trouve fermé que quand l'armature de la sonnerie est attirée, comme le montre la partie gauche de la figure 210.

La figure 211 montre la méthode appliquée pour une installation ordinaire de sonneries. Les deux fils de la canalisation d'éclairage sont reliés, par une lampe et un bouton-poussoir, à la son-

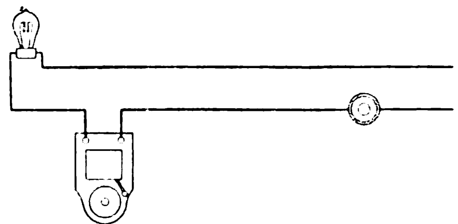


Fig. 211. — Sonnerie montée sur des canalisations ordinaires d'éclairage.

nerie. Lorsque l'on appuie sur le bouton d'appel, la lampe s'allume un instant et l'armature de la sonnerie, attirée, prend la position indiquée dans la partie gauche de la figure 1. Cette manœuvre amène le courant à passer par la bobine inférieure de la sonnerie et il en résulte, comme les enroulements des bobines sont différentiels, que l'attraction de la bobine supérieure se trouve

neutralisée et que l'armature reprend la position indiquée dans la partie droite de la figure 1. L'établissement et l'interruption de la communication continuent aussi longtemps que le circuit principal se trouve fermé.

Afin de permettre à la lampe de s'éclairer de façon continue, par exemple durant les heures de nuit, on peut employer une modification du montage ci-dessus (fig. 212). Avec cette modifica-

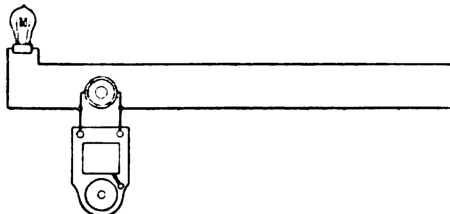


Fig. 212. — Sonnerie montée sur des canalisations ordinaires d'éclairage avec lampe utilisée pour l'éclairage.

tion, le bouton d'appel est relié en parallèle à la sonnerie et disposé de manière qu'il reste, à l'état de repos, *fermé*. Son ouverture amène la sonnerie à fonctionner, comme on l'a expliqué plus haut. La lampe utilisée pour éclairer un passage obscur ou un autre local peut toujours servir à deux fins. Les figures 213 et 214 représentent le montage appliqué dans les voitures de tramway. La figure 213 montre le montage de jour; quand on ferme un instant le conjoncteur B, la sonnerie retentit et la lampe s'allume. Au moment où

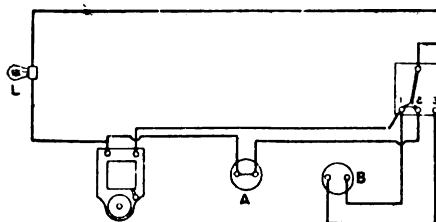


Fig. 213. — Sonnerie sur circuit de voiture de tramway. Connexion de jour.

l'éclairage permanent devient nécessaire, on donne au commutateur-permutateur la position indiquée sur la figure 214, et on peut alors actionner la sonnerie en ouvrant le conjoncteur A, qui est fermé à l'état de repos.

Le système de montage de MM. Emanuel com-

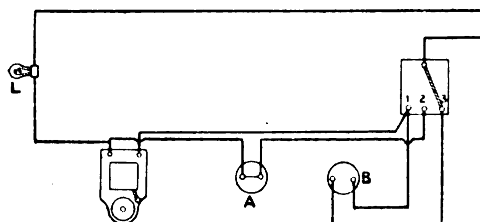


Fig. 214. — Sonnerie sur circuit de voiture de tramway. Connexion de nuit.

porte de nombreux avantages, particulièrement de ce chef qu'il supprime l'emploi des piles et les inconvénients concomitants. G.

Nouvelles

La Chambre de commerce de Paris, dans sa séance du 13 avril 1910, a émis un vœu favorable au projet de MM. Blondel, Harlé et Mahl relatif au transport d'énergie du Haut-Rhône à Paris.

Dans l'état actuel de retenue des eaux du Rhône, le barrage projeté de Génissiat (Ain) permettrait la création d'une chute ayant une puissance de 120 000 ch, correspondant à une puissance disponible de 100 000 ch. Le courant serait triphasé, produit par des alternateurs à la tension de 12 000 volts, transformé à 120 000 volts et transporté à Paris, soit à 400 km sous cette tension.

Le prix moyen de vente à Paris pourrait être en moyenne de 0,03 fr le kilowatt-heure.

La Chambre de commerce, considérant que l'exécution de ce projet serait profitable aux intérêts généraux du pays et à ceux de la région parisienne en particulier, émet le vœu que ce projet soit soumis sans tarder aux enquêtes et examens réglementaires.

***

On va mettre prochainement en service, pour le compte de la Société *l'Energie électrique du Centre*, une ligne de transmission de 160 km de longueur avec conducteurs en aluminium.

Cette ligne sera alimentée par les usines hydraulico-électriques de l'Eau d'Olle et de la Roizonne situées dans la région dauphinoise.

Partant du poste de transformation auquel aboutissent les lignes amenant le courant des deux usines génératrices, la nouvelle ligne traverse le Drac à Grenoble, l'Isère à Noyaret, le Rhône à Saint-Alban, suit la vallée du Gier pour se terminer à Saint-Chamond.

La puissance transportée sera de 15 000 ch.

L'Energie électrique du Centre aura, par conséquent, son réseau alimenté d'une part, par les usines de Saint-Etienne, de Saint-Victor sur Loire et de Pont-de-Lignon, dont les eaux sont abondantes en hiver et, d'autre part, par celles de

l'Eau d'Olle et de la Roizonne dont les hautes eaux se produisent pendant l'été.

***

Le Conseil municipal de Sannois (Seine-et-Oise) a adopté le projet de convention à passer avec la Société *le Triphasé* pour la concession d'une distribution d'énergie électrique.

***

La Société *la Tension* et M. Pierre Gros viennent d'adresser à la municipalité de Corbeil (Seine-et-Oise) une demande de concession pour la distribution de l'énergie électrique.

***

Cize-Bolozon (Ain) va être prochainement doté d'une distribution d'énergie électrique alimentée par l'usine du Saut-Mortier (Jura). On procède actuellement à la construction de la ligne.

***

Le Conseil municipal de Toulouse vient d'être saisi d'un projet d'établissement d'une ligne de chemin de fer électrique destiné à relier les gares entre elles. Ce projet comporterait une subvention de 1 million de francs à fournir par le département.

Renseignements industriels et financiers

Secteur électrique de l'avenue Kléber.

Société anonyme française en formation. — Statuts reçus chez Me Ernest Champetier de Ribes, notaire à Paris, 10, rue de Castiglione. — Siège social, 204, boulevard Péreire, Paris.

Durée : dix-huit années à compter du jour de la constitution définitive, sauf dissolution anticipée ou prorogation.

Objet : création et exploitation d'une usine électrique à installer à Paris, 47, rue Lauriston, dont la production est destinée à la consommation des abonnés pouvant être reliés à ladite usine; entreprise de toutes installations réclamées par les abonnés ou les propriétaires d'immeubles et nécessitées par la distribution ou la consommation du courant électrique, et généralement toutes opérations commerciales et industrielles se rattachant à l'électricité et à l'exploitation de l'usine électrique dont s'agit.

Il est apporté à la société par M. Maurice Gerhardt, fondateur :

1° La promesse de bail pour une durée de dix-huit années d'une portion de terrain d'environ 145,95 m faisant partie d'une propriété sise à Paris, rue Lauriston, 47, moyennant, outre diverses charges et conditions, un loyer annuel de 6000 francs;

2° Le bénéfice des études faites en vue de la création et de l'installation de l'usine et du secteur électrique de l'avenue Kléber;

3° Le bénéfice des promesses d'abonnement qui ont pu être faites par les futurs consommateurs du courant dudit secteur, comme aussi le bénéfice des autorisations qui ont pu être accordées, tant par les services publics que par les propriétaires d'immeubles, pour la pose et la création de toutes lignes aériennes ou canalisations permettant la distribution du courant.

En rémunération de ces apports, il est attribué à M. Maurice Gerhardt :

1° Une somme de 10 000 francs en espèces à payer sans intérêts le jour de la constitution définitive de la société;

2° 500 actions entièrement libérées de ladite société.

Le capital social est fixé à 250 000 francs, divisés en 2500 actions de 100 francs chacune. Sur ces 2500 actions, 500 entièrement libérées sont attribuées à M. Gerhardt, les 2000 actions de surplus sont à souscrire en numéraire et à libérer d'un quart en souscrivant.

La société étant encore en formation, il n'existe pas de bilan.

Sur les bénéfices nets annuels, il sera prélevé : 5 o/o pour la réserve légale et la somme nécessaire pour servir 5 o/o d'intérêt aux actions libérées et non amorties.

Sur la proposition du conseil d'administration, l'assemblée générale pourra, si elle le juge convenable, voter tout prélèvement pour créer un compte d'amortissement du capital-actions et pour constituer une réserve facultative ou tous autres comptes. Le surplus est réparti : 15 o/o au conseil d'administration, 85 o/o entre toutes les actions sans distinction, à titre de dividende supplémentaire. Le conseil a droit, en outre, à des jetons de présence à fixer par l'assemblée.

Les assemblées générales sont tenues à Paris dans le local indiqué par les avis de convocation. Ces convocations doivent être faites par un avis inséré dans un des journaux d'annonces légales du siège social. Pour les assemblées générales annuelles, les insertions doivent avoir lieu vingt jours à l'avance; pour les assemblées générales extraordinaires, ce délai pourra n'être que dix jours. En outre, les assemblées générales constitutives pourront être convoquées, la première trois jours et la seconde huit jours à l'avance.

Le fondateur,
Maurice GERHARDT,
204, boulevard Péreire, Paris.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Galvanomètre Einthoven. — *Cambridge Scientific Instrument Co* à Cambridge (Angleterre).

Sonneries pour circuits d'éclairage. — A. Emmanuel et fils, George Street, 9, Manchester Square, Londres N.

Le Gérant : L. DE SOYE.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

2e SÉRIE. — TOME XXXIX N° 1013 28 Mai 1910

TRENTIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

SOMMAIRE

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 ET 49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 47 ET 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1910

ABONNEMENTS, 12 mois — FRANCE : 20 fr. — UNION POSTALE : 22 fr.
Le numéro : 50 centimes.

Utilisation du flux et du reflux de la mer

COMME FORCE MOTRICE

Il y a un peu plus d'un an je fis éditer un livre : *Toute la Chimie minérale par l'électricité*, dans lequel j'indiquais le flux et le reflux, dans *la Manche*, comme une source considérable d'énergie, mise à la disposition de la France, et facilement utilisable.

Mais l'idée d'utiliser la force des marées, que vaut-elle? Tandis que les ingénieurs français hésitent à se prononcer, les Etats-Unis l'utilisent à Rockland; le capitaine Pirandello s'engageait à éclairer la ville de Rumini en utilisant l'énergie des vagues et, signalait M. Théry dans *l'Intransigeant* du 28 juin dernier, un meunier en Bretagne, fait tourner son moulin au moyen d'une turbine et d'un bassin, où se rend l'eau qui monte pendant la marée. Cet exemple n'est pas isolé et on en trouverait d'autres, soit à Vannes, dans le Golfe du Morbihan, sur le côté sud, soit à Dahouët par Lamballe, côté nord. Leur installation est primitive et certainement rendrait davantage si les ingénieurs s'occupaient de la perfectionner.

1° Force disponible. Elévation considérable du flux dans « la Manche ». — En calculant d'après l'*Annuaire des Marées*, on trouve que la différence moyenne du flux et du reflux est à Brest, de 4,38 m; à Saint-Malô, de 7,75 m; à Granville, de 8,20 m; au Havre, de 5,5 m; à Boulogne, de 5,33 m. Moyenne du littoral, 6,23 m; tandis que sur les côtes d'Espagne, elle atteint à peine 2,50 m et dans les mers de Chine, 1,80 m.

Ajoutez à cela, me disait M. Renault, Directeur du Service hydrographique à la Direction de la Marine, qu'il y a un grand nombre de baies tranquilles, permettant l'installation d'appareils hydrauliques.

Or, si nous faisons une installation à Granville, où la différence de flux et de reflux est en moyenne de 8,20 m, un bassin de 1 km² à cette hauteur contiendrait 82 millions d'hectolitres et, comme les turbines utilisent 75 0/0 de l'énergie théorique, en comptant l'énergie utilisable pour 100 kg tombant de 1 m de haut en une seconde, et, en la faisant agir pendant 4 heures ou 14 400 secondes, elle rendrait 5700 ch, en tombant de 1 m et 11 400 ch, en tombant de 2 m. En utilisant l'énergie développée par les marées sur 700 km de côtes et 1 km de pénétration dans les côtes, de Boulogne jusqu'à Brest, à la moyenne de hauteur signalée tout à l'heure, cela ferait 6 millions de chevaux-vapeur pendant 16 heures en moyenne chaque jour.

L'industriel qui n'aurait pas besoin de 11 400 ch pourrait se contenter d'un bassin de 1 hm² et aurait encore à Granville 114 ch. ou la moitié, s'il n'y avait que 4 m, de hauteur en un autre endroit.

2° Dispositif a employer pour cette utilisation. — Supposons le bassin vide et la mer au plus bas. Tous deux sont de niveau. La mer s'élevant de 8,20 m en 6 h. 12, monte par conséquent de 1,32 m par heure, à 2,64 m en deux heures, etc. Si donc nous attendons deux heures pour faire fonctionner les appareils, nous aurons 2,64 m de pression et nous les conserverons si nous ne laissons écouler que 1,32 m par heure. Le peut-on? Oui; il suffit que les turbines en reçoivent la pression et n'écoulent pas davantage. Cela fait 13 200 000 hectolitres, qui à la pression de 2,64 m pendant 3600 secondes ou 1 heure, donneraient 9678 ch. Il reste 2,64 m inutilisés et, en les faisant passer à la fin de l'opération, avec un débit plus grand et une pression moindre, on trouverait un supplément d'énergie et nous serions bien près d'obtenir le rendement théorique signalé plus haut.

En attendant moins de 2 heures, nous aurions une pression moindre et un rendement moindre. En attendant 3 heures, nous aurions à la vérité une pression plus grande, d'environ 4 m, et un débit de 14 517 ch par heure, pendant 3 heures au lieu de 4 heures de travail, et en compliquant davantage cette fin d'opération. Cependant une légère prorogation permettrait d'avoir le rendement théorique indiqué, à l'absolu.

Nous aurions ainsi un travail de 4 heures environ, pendant lesquelles la mer et le bassin auraient monté au plus haut; nous nous retrouverions dans les mêmes conditions pendant la marée descendante. Nous laisserions l'eau du bassin prendre une pression de 2,64 m pendant 2 heures et nous pourrions l'utiliser pendant 4 heures, nous aurions un léger supplément à écouler pour retrouver un reste d'énergie par les turbines et le reliquat serait rapidement vidé dans la mer, afin de balayer d'un seul coup tout le sable qui aurait pu être entraîné.

Comme il y a par jour deux marées montantes et deux marées descendantes et que, pendant chacune d'elles, on peut fonctionner pendant 4 heures, il y aurait donc 16 heures de travail par jour lunaire, qui est en moyenne de 24 heures 50 minutes, avec une limite de 10 minutes en plus ou en moins.

Le problème est donc de trouver une turbine qui puisse débiter 13 200 000 hectolitres ou 1 320 000 m^3 à l'heure, soit 366 m^3 à la seconde, avec une pression de 2,64 m.

Sachant que les ingénieurs, qui ont fait l'installation de Bellegarde et d'autres que j'ai vus depuis, avaient déclaré que les turbines suisses étaient les plus parfaites, c'est en Suisse que j'en ai fait l'étude.

3° Choix d'une turbine appropriée. — Genève a deux établissements, l'un des *Forces hydrauliques à la Coulouvrenière*, qui est dans Genève, l'autre situé à Chèvres, à 6 km de la ville.

Le premier contient 18 turbines, pour des chutes variables de 1,68 m à 3,70 m (c'est tout à fait notre cas), et débitant chacune de 6 m^3 à 13,35. Elles actionnent des pompes à basse pression pour fournir les distributions d'eau ménagères et d'autres à haute pression pour les ascenseurs ou les campagnes environnantes.

Mais les besoins modernes ont obligé la ville de Genève à établir une succursale à Chèvres, où l'eau du Rhône coule d'un barrage sur la rivière, avec une chute de 7 à 9 m selon les saisons et qui produit spécialement l'énergie électrique nécessaire pour l'éclairage et les tramways. Mais cette chute de 7 à 9 m, que nous n'avons pas, se trouve dans des conditions différentes des nôtres et nous ne pouvons en copier l'installation.

Il en est de même des turbines construites par les *Ateliers mécaniques de Vevey* (fig. 215). La plupart des turbines décrites dans les livres, et celle-là est du nombre, se composent d'un tube qui lance de l'eau sous pression sur des couronnes d'aubes (ou plans inclinés), et leur imprime un mouvement de rotation. Or cherchez quel est le tube qui débiterait 366 m^3 à la seconde : vous n'en trouverez pas. Il est évident, et le Directeur de cette Société me l'a avoué, que ces turbines ne fonctionnent que pour de faibles débits et pour de hautes pressions.

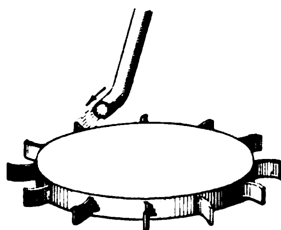


Fig. 215.

Tout autre est la disposition des turbines de la Coulouvrenière, construites par la maison Escher, Wyss et Co, de Zurich, et qui fonctionnent à Genève même, à la satisfaction des habitants, depuis vingt ans.

Il ne s'agit plus d'un tube beaucoup trop faible, qu'il soit de 20, de 40, ou de 60 cm de diamètre,

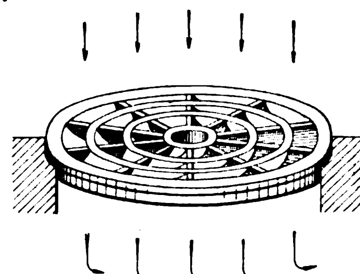


Fig. 216.

mais d'une ouverture circulaire de 2,50 m de diamètre. Au-dessus est un disque portant 3 couronnes d'aubes (fig. 216). Ainsi, le tube est remplacé par une ouverture d'un diamètre de 2,50 m, et la seule obturation, qui modère ce débit énorme, est celle des couronnes et des plans inclinés qu'elles contiennent, c'est-à-dire qu'elle est très faible par rapport à cette ouverture. Aussi, le débit en est-il considérable, et comme nous avons à peu près la moyenne entre 1,68 m et 3,70 m de pression, nous pouvons compter sur son débit moyen, d'environ 10 m^3 par seconde.

Les deux couronnes intérieures sont recouvertes d'un tambour, qui sert d'obturateur en cas de pression trop grande. Je suis d'avis de le supprimer, dans le cas considéré, car il vaut mieux, selon la pression et le débit, employer un nombre plus ou moins grand de turbines. Pour le débit indiqué, j'en conseille six, qui, quand la mer est forte (12 m), seraient portées à 9, et, quand elle est faible (4 m), seraient réduites à 3. Du reste, ces tambours en tôle résisteraient difficilement au fouettement des vagues et le but poursuivi est atteint. Chaque turbine serait donc dans une chambre spéciale, qui, par un jeu de vannes, permettrait de l'actionner ou de la supprimer.

Du moment que les 366 m^3 sont débités par 6 turbines, le débit de chacune n'est plus que de 61 m^3 par seconde. Il suffit donc que la section soit 6, 1 fois plus grande que pour débiter 10 m^3. La racine carrée de 6,1 est 2,47. Il suffit donc que le diamètre soit 2,47 fois plus grand; or, 2,50 m $\times$ 2,47 donnent 6,17 m.

Ces turbines existent et fonctionnent, ai-je dit, depuis vingt ans, à la satisfaction des habitants de Genève.

4° Modifications a y introduire pour cet usage. — Une visite au directeur des usines Escher-Wyss s'imposait. Je lui demandai ce qu'il pensait de l'emploi de ses turbines pour l'utilisation du flux et du reflux de la mer. — Il approuva hautement mon idée.

— Pensez-vous, lui demandai-je, que pour un débit plus grand, on puisse donner un diamètre plus grand ? Sa réponse fut affirmative.

— Certaines turbines exigent des eaux décantées; elles sont délicates. Il me semble que vos turbines reposant sur un pivot central, un peu de sable ne les gênerait pas, et passerait facilement dans vos larges ouvertures.

Ce fut également son avis.

— Mais une modification importante était à introduire. Les fleuves ne remontent pas vers leur source; leur niveau ne subit que des variations légères. Il n'en est pas de même du flux et du reflux. Pour les utiliser dans un sens et dans l'autre; pour les suivre, alors que la différence de pression s'exerce tantôt à 6 m de haut, tantôt à la base du bassin et de la marée la plus basse, pouvait-on les faire fonctionner par pression de bas en haut, au lieu de la pression de haut en bas, et, en les plaçant au plus bas, les actionner par la différence de pression, comme dans un siphon renversé.

— On me répondit qu'on pouvait en citer des exemples.

Alors, voici les modifications que je propose :

La pression qui s'exerce de F en C (fig. 217), que F soit la mer ou le bassin, vient agir en A, remonte par les aubes en B, et l'eau s'écoule ensuite en C. Deux vannes D et E commandent l'appareil.

Quand l'eau reviendra de C en F, la vanne C sera fermée au dessus de la turbine et ouverte à son tour en dessous.

La vanne A sera fermée en dessous, et ouverte à son tour en dessus. La différence de pression fera toujours mouvoir la turbine de la même façon.

Mais, pour la régularité du fonctionnement, chaque turbine doit être dans une chambre en maçonnerie, où l'eau se met à égalité de pression, en perdant sa grande agitation et, pour entraîner le moins de sable possible, est seulement écumée par le haut, au lieu d'envahir la chambre par le bas, avec un débit légèrement supérieur à celui des turbines, pour lui conserver sa pression. De cette façon, l'emploi de cette turbine devient parfaitement pratique.

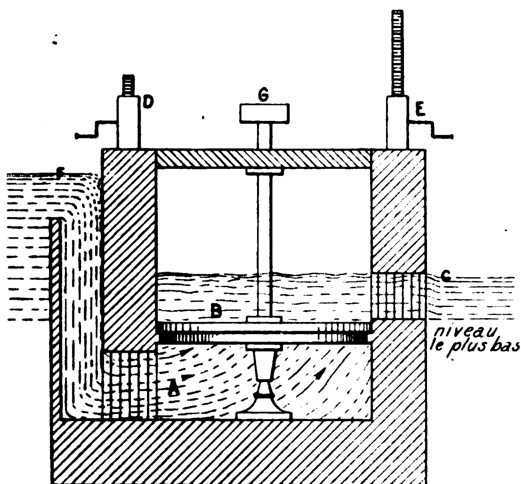


Fig. 217.

5° Le système américain employé a Rockland. — Ce système a fait grand bruit il y a quelque temps. Je vais le décrire exactement, puis je formulerai les objections qu'il comporte.

Un ingénieur canadien, M. Taylor, de Montréal, qui a étonné le monde par la hardiesse de ses conceptions, et qui les a réalisées pratiquement, a établi d'abord à la mine Victoria, sur la rivière de l'Ontonagon, dans le Michigan (Etats-Unis), le système suivant (*Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'ndustrie nationale,* février 1907) :

La rivière, qui a une chute de 3 m de A à G (fig. 218), coule dans 3 puits de 100 m, figurés par B; en C, l'eau passe par une trompe, que cet ingénieur américain a bien perfectionnée et qui est en communication avec l'air extérieur. Cet air est entraîné à la pression de l'eau, de 10 k par centimètre carré, se rend avec elle dans le bassin D, monte en I par sa différence de den-

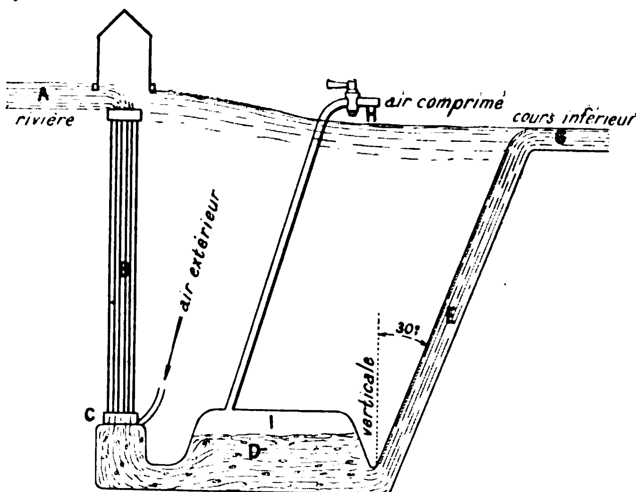


Fig. 218.

sité, et l'eau, qui a une pression de 100 m, remonte en G, à 97 m de hauteur. L'air comprimé peut être pris en H et utilisé. Il représente plus de 82 0/0 de la puissance théorique. Coût 220 fr par cheval, soit par cheval-an 11,50 fr. Les trompes peuvent aspirer 1000 m^3 par minute. Le rendement est de 1000 ch et peut aller jusqu'à 5000 l'hiver. Un certain nombre d'usines sont actionnées par cette installation et fonctionnent régulièrement. La chambre de compression a un volume de 2400 m^3.

Tel est le système qui a été reproduit à Rockland (voir *Bulletin de Mécanique* d'avril 1908).

Là, la marée a une hauteur de 2,40 m à 3,20 m, bien inférieure à celle des côtes de la Manche. Le bassin est un bassin naturel utilisé, de 2,6 km^2, aboutissant à un sas d'écluse de 60 m de long, 12 de large et 8,40 m de haut. On y a creusé dans le roc des puits de 61 m. La pression de l'air y est portée, par la même trompe, à 5,900 kg par centimètre carré. L'eau y entre sur un diamètre de 4,80 m et ressort sur un de 10,80 m, après son mélange avec l'air. Le rendement est de 3000 à 5000 ch. Un certain nombre d'usines seront actionnées par cette installation.

Ses avantages. — Le transport à distance par l'air comprimé est très avantageux :

1° Il permet de se servir du matériel des machines à vapeur, où il remplace la vapeur sous pression. Transporté à 16 km, disent les Américains, il ne perd que 0,2 kg de pression sur 5,9 kg obtenus. Popp est bien au courant de ce fait, puisqu'il l'utilise déjà.

2° Dans l'intervalle de deux marées, il fournit encore une provision d'énergie disponible.

3° Quand on comprime l'air, il s'échauffe rapidement, se dilate et accuse une pression plus grande qu'il ne possède intrinsèquement; quand on l'emploie, il se refroidit en augmentant de volume et rend moins qu'il n'avait reçu, à moins de prendre la précaution de le réchauffer Or, en le comprimant et en présence d'une masse d'eau froide, on évite le premier inconvénient, et, quand on l'emploie, il est toujours à la pression des colonnes d'eau et ne se refroidit pas. C'est donc un accumulateur parfait; l'accumulateur électrique au plomb est cher et ne rend que 50 0/0 de la quantité d'énergie reçue; élever de l'eau n'est pratique que dans les pays de montagnes; mais là, les deux niveaux sont presque les mêmes, il ne s'agit plus d'élever de l'eau à 1000 m de hauteur, et on peut accumuler une force considérable au niveau du sol.

4° Une pareille compression exige des parois très résistantes; mais, si la cloche est noyée, la pression extérieure et intérieure est la même; les plus faibles parois peuvent résister.

Ses inconvénients. — Si l'on parcourt les côtes de la Manche, on trouve des falaises, comme à Granville, à Dinard, où le mètre cube, pour creuser un bassin, coûterait très cher; ces falaises se corrodent d'année en année, et le sable qui s'en détache se dépose à Paramé, à Avranches, au sud et au nord de Granville, à Deauville, et principalement en Picardie, où la mer perd du terrain tous les ans. Les Américains ont utilisé un bassin naturel qui ne leur a rien coûté, et cependant, pour creuser dans le roc et faire l'installation, ils ont dépensé 500 fr par cheval, soit 25 fr par cheval-an. Si nous choisissons les endroits sablonneux, où l'on peut creuser un bassin à bon marché, ce sable, tombant en masse dans un puits de 60 m ou de 100 m, bouchera les petits tubes de la trompe, et il faudra fréquemment nettoyer le bassin, descendre dans le puits pour le nettoyer, et ce qui est pratique dans un pays rocheux ne le serait plus du tout en France. Il faut donc y renoncer. Mais nous verrons bientôt qu'il est possible, avec quelques modifications, en élevant de l'eau ordinaire, de se procurer un accumulateur excellent pour l'utilisation du travail des turbines.

6° Coût d'une installation. — M. Badoureau, ingénieur des mines, à qui je demandais ce que coûtait un bassin de 1 km^2, comme au Crotoy, m'a dit qu'il fallait compter 2 fr pour le mètre cube à remuer au moins, soit, pour 1 km^2 à 10 m de haut, 20 millions. Cela porterait à 2000 fr environ le prix du cheval, soit 100 fr par an : c'est un peu cher!

Quelques jours après, un grand industriel, M. Pellerin, me signalait la Compagnie des Ports de Bizerte et de Rosario, qui avait percé ces ports dans le sable avec des dragues à vapeur, à 0,15 fr le mètre cube, soit un prix de revient, dans les endroits sablonneux, de 1 million 1/2, soit 131 fr par cheval, intérêt 6,55 fr.

Il est vrai qu'il reste les murs et les turbines. Cela n'est pas ma partie. Pour les premiers, il faudrait s'adresser à un architecte et voir si des murs en moellons ne pourraient pas remplacer des murs en portland, dans l'intérieur des terres. Pour les secondes, il faudrait s'entendre avec la maison Escher, Wyss et Cie, de Zurich. Mais, en donnant le prix du bassin, j'ai indiqué la partie la plus lourde de cette dépense, et ce n'est pas cher.

Enfin, il ne faut pas oublier que, si un industriel n'a besoin que de 114 ch et d'un bassin de 1 hm^2

par conséquent, ce n'est plus 1 million 1/2, mais 15 000 fr. C'est très abordable, par conséquent.

Et, comme on pourrait être effrayé à la pensée d'avoir à procéder souvent au curage du bassin, et que je viens de parler du bassin du Crotoy, n'oublions pas d'ajouter que ce bassin a été construit dans un endroit qui s'ensable de plus en plus, pour recueillir l'eau à la marée montante, la lâcher à la marée descendante, et entraîner tout le sable qui se dépose dans le chenal, afin de permettre aux bateaux de pêche de continuer à y naviguer, et que, malgré des circonstances aussi défavorables, je n'ai jamais vu ni entendu parler, quoiqu'y étant allé très souvent, que le bassin ait eu besoin d'être curé, ni qu'il s'y soit fait le moindre dépôt de sable. La coulée rapide, la chasse donnée au liquide, suffit pour débarrasser le bassin et le chenal lui-même en sus. Donc, avec la précaution que j'ai indiquée, de laisser monter l'eau, pour utiliser plutôt la pression que la quantité d'eau, tout en rendant davantage, elle permettrait de faire couler, dans les 12 minutes qui restent après les 6 heures écoulées, rapidement cette dernière, et de chasser tout le sable déposé dans le bassin. Il n'y aurait pas là d'inconvénient à redouter pour l'ensablement de celui-ci.

7° Utilisation et conservation de cette énergie. — S'il ne s'agissait que d'un travail chimique intermittent, une usine qui travaille 16 heures par jour pourrait s'en contenter. Il en est autrement s'il s'agit d'éclairer une ville ou d'actionner un moteur à heure fixe. De plus, le travail considérable, au moment des syzygies, où le soleil et la lune exercent leur attraction dans le même sens, devient beaucoup moindre au moment des quadratures, où ces astres l'exercent en sens perpendiculaire, et se contrecarrent dans leur action sur la marée. Les différences de hauteur de 8,20 m montent à 12 m, dans le premier cas, et descendent à 4 m dans le second. Pour y parer, il faut une puissance double au moins de la puissance nécessaire et vendre de l'énergie quand on en a trop. Encore les interruptions naturelles qui se produisent dans le jeu des appareils, entre deux marées, obligent-elles à en conserver.

Les accumulateurs les meilleurs, emmagasinant 200 ampères sous 2 volts, soit 400 watts, n'en rendent que 200 et pas plus de 60 à l'heure. Ils coûtent 70 fr environ par élément, ce qui fait que chaque cheval nécessiterait une mise de fonds de 860 fr et, pour 10 000 ch, 8 600 000 fr. C'est trop cher!

Les turbines de Genève, au moyen d'une manivelle montée sur l'arbre, actionnent 2 pompes placées à 90° l'une de l'autre, pour élever de l'eau. On pourrait, au lieu de dynamos, leur faire actionner deux pompes à compression d'air. Une machine à vapeur use expérimentalement environ 140 litres en 10 heures par cheval, soit, comprimée à 6 atmosphères, 28 mètres cubes. Mais la vapeur se perd un peu par condensation et le chiffre est un peu trop fort pour l'air comprimé. On pourrait emprunter au système américain ce qui suit :

1° Un bassin ou une citerne contenant autant de fois 28 m^3 qu'il y a à conserver de chevaux pendant 10 heures.

2° Un puits de 60 m en communication avec cette citerne et qui, plein d'eau, procureralt uue pression de 6 atmosphères.

3° Un bassin, au fond du puits, de 28 m^3 par cheval pour 10 heures; pour éviter des parois résistantes et chères, le noyer sous une pression égale de 60 m. L'air comprimé, envoyé par le robinet R (fig. 219), s'étalerait en A et refoulerait l'eau en B. Pour l'utiliser, l'eau en B, descendant en A avec une pression égale, le restituerait au robinet R.

Voilà un accumulateur commode! Il a cependant

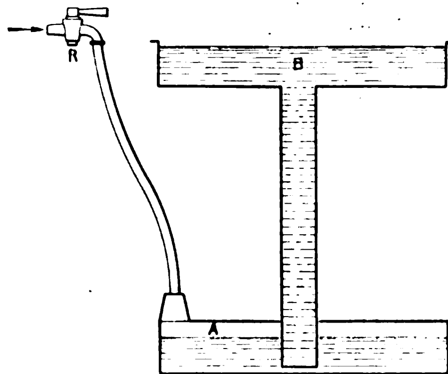


Fig. 219.

un inconvénient : les Américains disent qu'ils perdent 0,2 kg de pression sur 6, en l'envoyant à 16 km. Si on le faisait venir de Granville à Paris, il perdrait 4,4 kg pour 328 km. Il n'en arriverait pas beaucoup, indépendamment de la difficulté d'établir une canalisation de cette nature sur un aussi long parcours.

Mais, s'il ne peut nous servir pour le transport à grande distance, il le peut pour conserver des excédents d'énergie disponibles à l'endroit de production.

Conclusion. — Pour un travail électrique sur place, rien ne vaut d'actionner directement

des dynamos (1); pour un travail mécanique, directement des moteurs. Pour travailler entre deux marées, comprimer de l'air; il faut prévoir les appareils un peu plus grands, pour les jours où la marée est très basse. Le reste du temps, vendre les excédents d'énergie sous forme d'électricité ou mieux d'air comprimé aux usines avoisinantes, ou fabriquer des produits. Tous les produits chimiques peuvent se préparer aujourd'hui par l'électricité, comme je l'explique dans mon livre : *Toute la chimie minérale par l'électricité*.

8° Transport a distance. — La *Westinghouse Electric and Manufacturing Company de Pittsburg* (États-Unis) transporte déjà l'électricité produite par la chute du Niagara à 150 km. Les essais faits en France pour transporter celle produite par les chutes du Rhône à 350 km, dans le but de l'amener à Paris, ont réussi.

C'est la vraie forme du transport à distance. Mais, ici, il ne faut rien improviser : c'est encore trop récent. Il faut s'adresser à ceux qui ont fait les essais et prévoir dynamos, câbles, isolateurs, transformateurs, autorisations et tout ce qui s'ensuit.

Mais la question même est entrée dans le domaine pratique.

J'aurais volontiers pris un endroit plus rapproché, comme Le Havre, Trouville ou Deauville (228 km), où la question semble simplifiée et où l'on n'aurait qu'à faire courir des câbles sur les rives de la Seine jusqu'à Paris. Malheureusement, Le Havre n'a qu'une marée moyenne de 5,5 m, s'élevant, dans les hautes marées, à 6,6 m et s'abaissant, lors des faibles marées, à 4,4 m et exceptionnellement, à 3,3 m. Le principe étant moins de faire couler de l'eau que de lui donner de la pression, on voit que, dans ces derniers cas, pour une pression de 2 m, il faudrait attendre 4 heures; dans les marées basses moyennes, 3 heures et, dans les hautes marées, 2 heures, en moyenne 2 heures et demie. Il n'y aurait plus pour travailler que 4 heures, 3 heures et demie ou 3 heures, et exceptionnellement 2 heures. Toutefois, s'il y a moins d'énergie produite, il y a proportionnellement moins de frais, et le résultat est à peu près le même au point de vue économique.

Et, comme il ne s'agit pas seulement de voir la chose en grand, pour l'approvisionnement, par exemple, d'une ville comme Paris, examinons ce que coûterait la production de 100 ch dans ces parages, sur lesquels on en recevrait au besoin 50 si on veut les transporter à Paris. C'est l'inverse du calcul précédent, mais c'est peut-être plus pratique.

(1) A Chèvres, les Suisses ont même supprimé toute espèce de courroies, en montant directement les dynamos sur les axes des turbines.

9° Installation de 100 ch a Deauville. — Si nous partons d'un bassin de 1 hectomètre^2, là où il n'y a qu'à enlever le sable qui se dépose actuellement tous les ans, avec les chiffres précédents, nous aurions :

Marées hautes, différences de niveau 6,6 m. La mer monte de 1,06 m par heure. Il faut 2 heures pour avoir 2 m de chute, et on travaille 4 heures, quatre fois par jour. On écoule 100 m $\times$ 100 m $\times$ $\times$ 1,06 m = 10 600 m^3 ou 106 000 hectolitres qui, divisés par 3600 secondes, font 29 ch, à 1 m de chute par seconde et, pour 2 m, 58 ch.

Marées moyennes, différences de niveau 5,5 m. La mer monte de 0,89 m par heure. Il faut environ 2 heures et demie pour avoir 2 m de chute, et on travaille 3 heures et demie. On écoule 100 m $\times$ $\times$ 100 m $\times$ 0,89 m = 8900 m^3 ou 89 000 hectolitres qui, divisés par 3600 secondes, font 24,7 ch à 1 m de chute par seconde, et, pour 2 m, 49 1/2 ch.

Marées basses, différences de niveau 4,4 m. La mer monte de 0,71 m par heure. Il faut près de 3 heures pour avoir 2 m de chute, et on travaille 3 heures. On écoule 100 m $\times$ 100 m $\times$ 0,71 m = = 7100 m^3 ou 71 000 hectolitres qui, divisés par 3600 secondes, font 20 ch à 1 m de chute par seconde et, pour 2 m, 40 ch.

Marées très basses, différences de niveau 3,3 m. La mer monte de 0,53 m par heure. Il faut 4 heures pour avoir 2 m de chute, et on travaille 2 heures. On écoule 100 m $\times$ 100 m $\times$ 0,53 m = = 5300 m^3 ou 53 000 hectolitres qui, divisés par 3600 secondes, produisent 14 1/2 ch, à 1 m de chute par seconde et, pour 2 m, 29 ch (limite inférieure). Ces 29 ch, on les a encore pendant 4 fois 2 heures, soit 8 heures par jour.

On a donc : 1° 58 ch; 2° 49 1/2; 3° 40 et, exceptionnellement, 29. Pour avoir 100 en moyenne, il faut donc un bassin de 100 m sur 200 m, ayant 7 m (limite supérieure) de haut. Soit un bassin de 100 $\times$ 200 $\times$ 7 = 140 000 m^3 qui, à 0,15 fr, par des dragues à vapeur, coûterait 21 000 fr.

En sus, les murs, la dynamo, les câbles, le transformateur à l'arrivée.

Rien de tout cela ne sort des données acceptables. Mais pour 2 câbles de 228 km, il serait plus pratique de se mettre à plusieurs industriels, dont chacun paierait une partie de la canalisation.

10° Question d'avenir pour le pays. — Cependant, si j'ai réduit l'installation à sa plus simple

expression, pour montrer qu'il n'y avait pas à hésiter devant une entreprise aussi simple, il ne faut pas perdre de vue que la France, d'où sont parties les plus grandes inventions, au point de vue électrique et chimique, est en retard sur toutes ses voisines. Elle est en voie d'être supplantée par eux.

Forcément, cet essai si facile aura, pour le public, l'effet d'une démonstration. Dans notre pays, où la houille blanche a peu d'étendue, où la houille verte en a un peu plus, sans atteindre la portée de chutes comme celle du Niagara et qui se traîne, malgré ses hommes de sciences, péniblement à la remorque des autres, le premier qui montrera que cette énergie des marées, dont nous sommes si admirablement pourvus, si favorisés même, peut être aisément, admirablement utilisée, aura ouvert à l'activité de son pays, un horizon magnifique, plus remarquable encore que l'invention de l'aéroplane.

Tout peut être fourni par l'électricité : éclairage, chauffage, force motrice et fabrication des produits chimiques; nous avons à nos portes une force naturelle incomparable pour la produire.

Oui, celui qui aura fait cette démonstration facile que 50 ou 100 ch de force peuvent être amenés dans Paris, venant du flux et du reflux produits dans la Manche, nous permettra de nous affranchir de la servitude du charbon anglais ou allemand, qui coûte si cher, et de faire travailler à leur place les astres du ciel, en se donnant seulement la peine de passer au dessus de nos têtes.

Celui qui aura fait cela sera un grand homme dans son pays!

Jules SÉVERIN.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

CANALISATIONS

Ligne électrique à 100 000 volts (Caroline U. S. A.).

Au commencement de 1904 la *Catawba Power Cy* achevait et mettait en exploitation une usine hydraulico-électrique de 10 000 ch, à India Hook Shoals, en vue de livrer l'énergie aux filatures de coton de la région; les débuts furent peu encourageants, malgré la notoriété des dirigeants de cette compagnie, et le courant avait été fourni à peu près gratuitement à ses premiers abonnés.

Cependant, une réaction se produisit en 1905 et la demande pour le service électrique fut si importante que la *Catawba Power* fut obligée de développer ses moyens d'action et prit la dénomination de *Southern Power Cy*, avec le programme d'alimenter toutes les manufactures situées dans un rayon de transport économique des chutes de la Catawba, de la Broad et de la Cape Fear; il était possible d'aménager celles-ci sans trop de dépense et la première partie du projet est aujourd'hui réalisée : Great Falls produit 32 000 ch, Rocky Creck 32 000, Ninety-Nine Islands 24 000, soit près de 90 000 ch utilisés par 140 usines diverses qui ont besoin de plus de 100 000 ch par 10 heures.

Il est à remarquer, au point de vue de la tension, que, lors de la conception et de l'installation de Catawba, 13 000 volts étaient considérés comme une limite à cette époque; puis, quand Great Falls fut décidé (automne 1905), quelques techniciens croyaient plus prudent d'adopter la tension de 33 000 volts de préférence à celle de 50 000 que l'on proposait; mais, en moins de quatre ans, on reconnut que pour alimenter certaines villes cette tension était économiquement insuffisante et l'on prit audacieusement le parti d'effectuer la transmission de l'énergie électrique à 100 000 volts, que l'expérience a consacrée comme entièrement réalisable. Great Falls a été construit de 1905 à 1907, Rocky Creck fut achevé en 1909 et Ninety Nine Island sera bientôt en service; l'installation des lignes à 100 000 volts et des sous-stations, maintenant en activité, fut commencée en décembre 1908 et livrée en décembre 1909; c'est dans un rapport de sir J.-W. Fraser que l'on trouve les renseignements, particulièrement intéressants, sur les dispositifs adoptés par les lignes de transmission, qui sont résumés ci-après.

Pylônes. — Ils ont été prévus pour porter deux circuits. Chaque conducteur a 9,26 mm (7 torons); la hauteur du conducteur le plus bas, au dessus du sol (fig. 220), est de 12,25 m; la traverse est à 13,50 m; les hauteurs respectives des deux autres fils sont 14,75 m et 17,25 m; l'élévation du conducteur de terre atteint 20 m. Il y a deux sortes de pylônes : les uns sont de simples porteurs et les autres ont pour but de résister à la traction en tous les sens.

Les pylônes de suspension sont calculés pour résister à la rupture de deux câbles et sous un effort normal du vent de 75 kg par mètre carré de la surface projetée du conducteur et de 150 kg par mètre carré de la surface du pylône, pour une longueur de 180 m.

Les pylônes de traction peuvent supporter la rupture de tous les câbles, en plus de l'action du

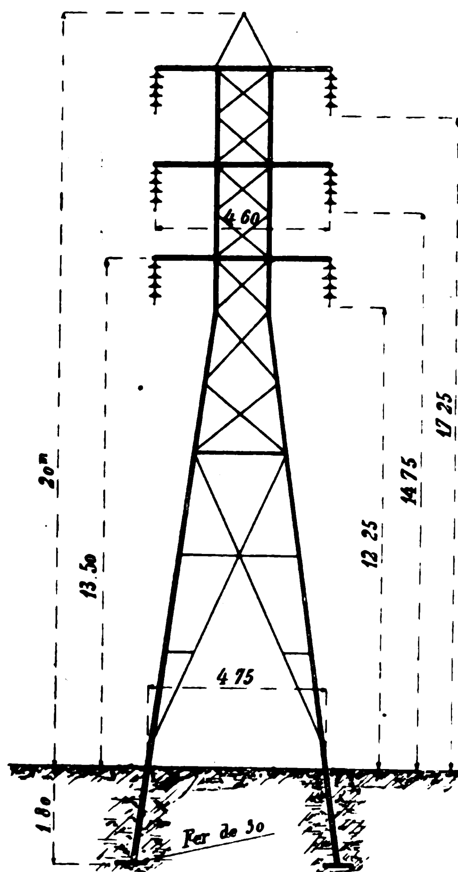


Fig. 220.

vent; on en intercale un chaque 10 portées et dans les courbes; les angles de moins de 15° sont établis sur un pylône de traction et ceux au-delà de 15° sur deux ou plus; enfin, les pylônes très chargés, 12 000 kg dans chaque sens, sont employés sur les longueurs dépassant 300 m et pour les très grands angles. L'effort maximum admis pour le cuivre, sans neige et à — 15°, est de 7500 kg; la plus grande distance entre deux supports est de 425 m.

L'encastrement dans le sol est de 1,80 m ou 2,50 m, selon le genre de pylône, et on termine le pied des montants par des fers d'empattement en ⊔ ayant 0,75 m de longueur; le béton n'intervient pas, sauf pour les pylônes des angles très ouverts ou en terrain peu consistant; les essais exécutés sur de tels ancrages, en terrains sablonneux, ont donné un arrachement sous un effort de 11 000 kg pour un enfoncement de 1,30 m, tandis qu'il n'y avait aucun mouvement à 14 000 kg pour celui de 2,50 m.

Le conducteur de terre, en acier Siemens-Martin, a 10 mm de diamètre.

Les isolateurs (fig. 221) sont constitués par des cloches en porcelaine ou tout autre matière non conductrice, avec protection par deux cha-

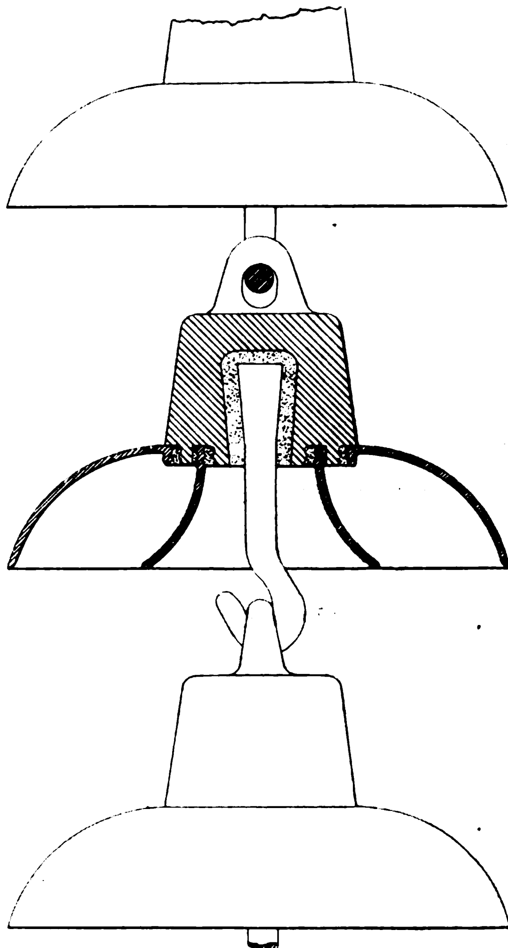


Fig. 221.

peaux ou boucliers concentriques de 36 cm et de 18 cm de diamètre en aluminium; on a choisi, seulement par raison de simplicité, le système de réunion par crochets et œillets; la résistance des crochets est de 4500 kg et l'épreuve normale, imposée à 3500 kg, a montré que, dans la plupart des cas, ils pouvaient supporter plus de 5000 kg. On emploie 4 isolateurs sur les pylônes de suspension et 5 sur les pylônes de traction.

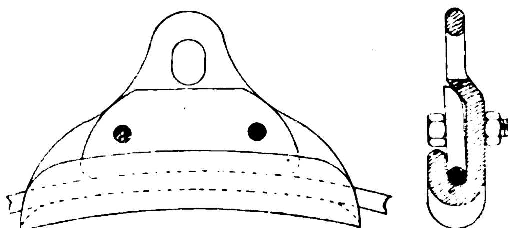


Fig. 222.

L'attache (fig. 222) a été imaginée spécialement pour ce service : la partie supérieure a un trou

assez large pour le balancement du crochet de l'isolateur et la partie basse présente une cannelure dont le fond affecte la courbure du câble; après que le conducteur a été mis en place, puis

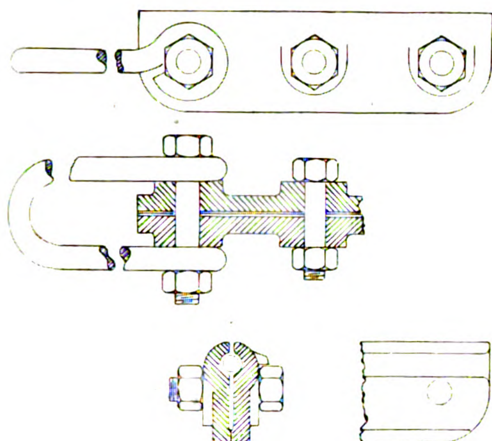


Fig. 223.

réglé quant à la tension et que le chapelet des isolateurs pend verticalement, une pièce de fixation est glissée sur le câble et on serre les deux boulons;

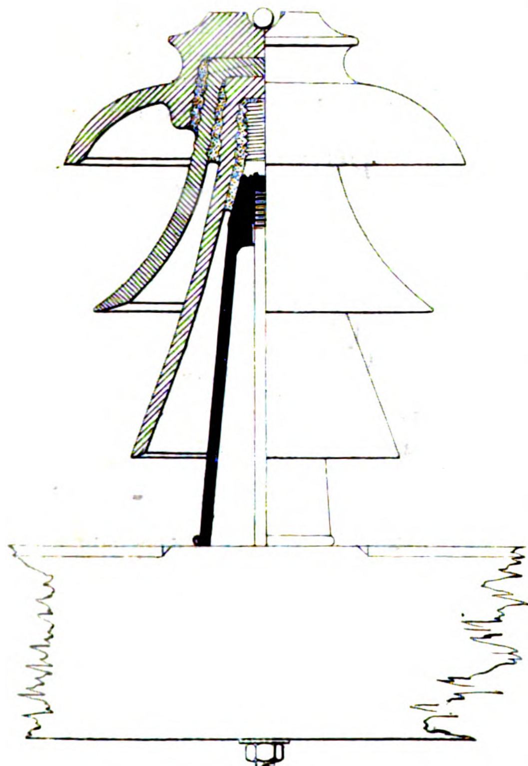


Fig. 224.

cette dernière action produit l'effet énergique du coin classique et assujettit le conducteur aussi fortement qu'on le désire. Par cet artifice ingénieux, la cannelure et le conducteur sont assez bloqués pour que, s'il y a rupture sur une distance quelconque, ces attaches ne puissent pas donner un faux pli au câble.

Les attaches terminales (fig. 223), également spéciales, sont très semblables à une pince de hauban à trois boulons, avec une simple gorge et une manille à l'extrémité, pour gagner le crochet des isolateurs.

Le problème des isolateurs et accessoires a donné entière satisfaction, malgré les difficultés considérables d'installation de pylônes à travers des contrées souvent très vallonnées; ce mode de construction présente plus d'avantages que le système des chevilles isolantes (fig. 224) sur poteaux (fig. 225), mais nécessite

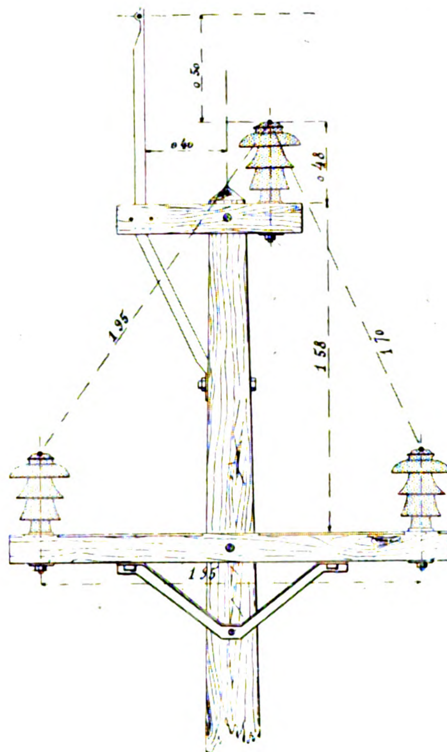


Fig. 225.

plus de précautions à la pose et au réglage; il faut faire des calculs plus exacts de la courbure, surtout lorsqu'un pylône est dans une situation notablement plus élevée que son voisin ou qu'il y a à franchir des distances dissemblables; il s'agit de répartir aussi également que possible les tractions sur l'ensemble, afin qu'en définitive les pylônes de suspension puissent être établis légers et bon marché, n'ayant à résister qu'à l'action du vent (rupture exceptée), afin que l'on réserve aux pylônes de charge le soin de supporter les efforts lourds par une construction en conséquence.

G. Franche.

(*Electrical World.*)

ÉCLAIRAGE

Vérification du vide dans les lampes à incandescence.

Pour vérifier si le vide atteint un degré suffisant dans les lampes à incandescence dont la fabrication vient d'être terminée, on utilise les effets de fluorescence qui se produisent dans l'ampoule, si on la place dans un champ électrique alternatif de haute tension.

Dans ce but, on place sur les côtés de la lampe deux conducteurs reliés avec les pôles d'une source de courant alternatif à haute tension. La fluorescence se produit à l'intérieur de l'ampoule et la couleur, ou l'absence de la lumière, renseigne sur le degré de raréfaction du gaz contenu dans la lampe.

Dans la pratique, on se bornait, en général, à tenir à la main la lampe à vérifier et l'on observait la lumière produite.

Ce système présente toutefois plusieurs inconvénients; parfois, l'étincelle du système inducteur casse la lampe ou perce, dans sa poire de verre, un trou imperceptible, à travers lequel l'air peut filtrer peu à peu. Dans les deux cas, la lampe est mise hors de service.

Lorsqu'un pareil accident se produit, la personne qui tient la lampe est en général atteinte par la décharge, aussi l'essayeur a-t-il la tendance involontaire de se protéger contre ces décharges et de ne pas tenir les lampes assez près des fils inducteurs, comme le rend nécessaire un vide incomplet pour produire la fluorescence. Il peut donc arriver que des lampes, dans lesquelles le vide de l'air est insuffisant, ne soient pas rebutées.

Il est bien connu que les courants à haute fréquence de Tesla n'exercent pas d'effet physiologique désagréable ou nuisible sur le corps humain, et c'est pourquoi l'idée est venue d'employer des champs à haute fréquence pour l'essai des lampes à incandescence. Un autre avantage réside dans le fait qu'on peut choisir pour la tension une valeur telle qu'une fluorescence se produise dans tous les cas malgré la mauvaise qualité de la lampe; nous rappelons en effet, que, pour se produire, la fluorescence a besoin d'une plus grande tension dans un vide insuffisant que dans un vide normal.

La maison Arthur Pfeiffer, de Wetzlar, a fait breveter un appareil qui repose sur l'emploi des courants à haute fréquence et permet une vérification facile.

Une caisse en bois contient tous les appareils nécessaires pour la production d'un champ Tesla : bobine inductrice, condensateur, transformateur, etc. Un des pôles du transformateur est relié avec le couvercle de la boîte, qui est fabriqué en tôle de zinc; l'autre pôle est conduit par un câble isolé à un anneau métallique fixé à une poignée isolante. Le couvercle est assez grand pour recevoir une des planches que l'on utilise pour le transport des lampes à incandescence, en sorte que toutes les lampes se trouvent à proximité d'un des pôles du champ Tesla. L'observateur prend la poignée isolante de l'anneau relié avec l'autre pôle et promène cette bague au-dessus des lampes, de manière que chacune d'elles se trouve, à tour de rôle, entre les deux pôles du champ Tesla. Les lampes se colorent donc chacune suivant le degré de leur vide.

Dans ce système de vérifications, la distance des deux pôles est assez grande pour empêcher que l'étincelle ne vienne à sauter, mais la tension est toutefois assez forte pour que la fluorescence se produise dans chaque lampe, même si son vide est insuffisant.

Une telle installation présente sur les anciennes méthodes non seulement l'avantage d'un travail sûr et sans danger pour l'examinateur, mais, outre la suppression de chance de casse des lampes par les étincelles, elle permet de remplacer la vérification unitaire par un examen en masse. L'essai d'une planche de lampes de grandeur normale demande à peine une minute et il ne demande le déplacement d'aucune des lampes, ni la nécessité de les sortir de leur monture. On pose simplement la planche sur l'appareil, et, après la vérification, on l'emporte pour faire place à une autre planche.

Louis Tiersot.

(*Revue polytechnique*).

Lampe à arc sous-marine.

Les marines militaires de divers Etats se servent d'une lampe à arc spéciale, dont la figure 226 donne le schéma, pour explorer les coques et les hélices de leurs navires sans qu'il soit nécessaire, souvent, de faire passer ceux-ci au bassin de carénage; l'examen et même certaines réparations temporaires se font ainsi avec une économie et une rapidité notables; la lampe sous-marine est également employée par les scaphandriers pour visiter les vaisseaux naufragés et les épaves, pour placer ou retrouver les mines sous-marines et leurs câbles, les torpilles, etc.; elle est, par conséquent, d'une très grande utilité dans beaucoup de cas et pourrait, en outre, avoir une application très utile dans les travaux hydrauliques.

Le dispositif comporte, à part la lampe, un câble imperméable, un rhéostat servant à régler l'intensité du courant que l'on installe, soit à terre, soit sur le pont d'un bateau. Les organes de la lampe sont suffisamment solides et assez protégés

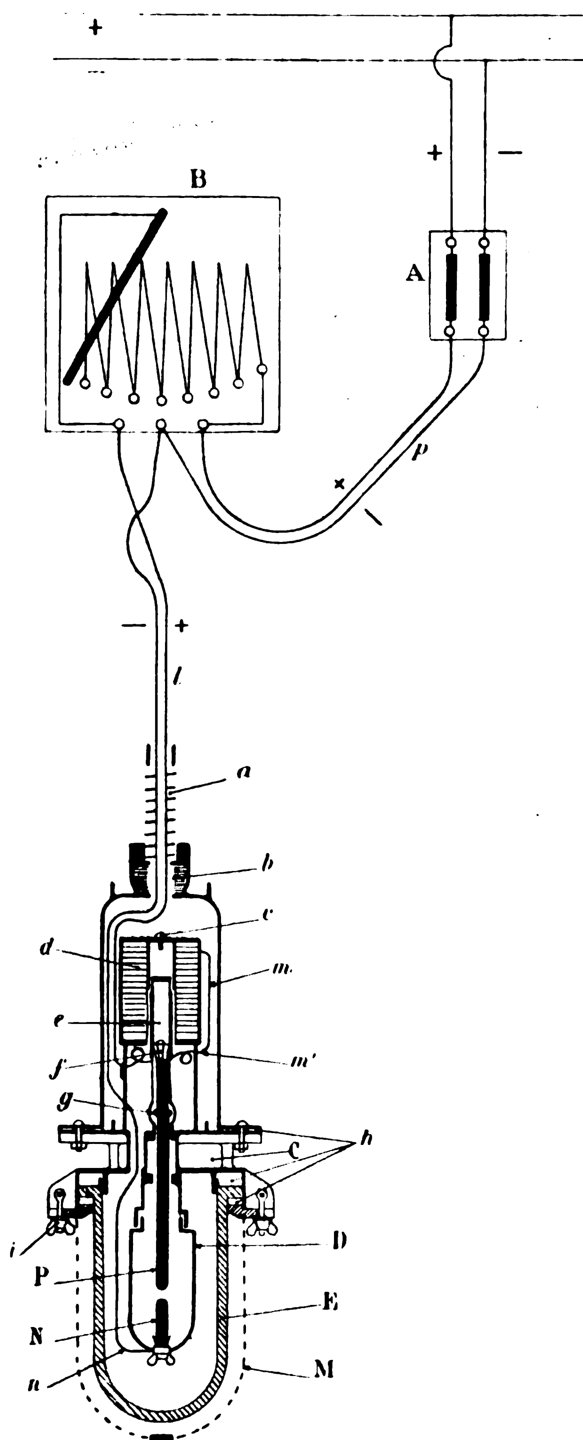


Fig. 226.

LÉGENDE

A, Fusibles. — *p*, Câble hors de l'eau. — B, Rhéostat. — *l*, Câble immergé de la lampe. — *a*, Ressort destiné à éviter les boucles du câble. — *b*, Presse-étoupe. — *c*, Vis de réglage. — *d*, Solénoïde. — *m*, Conducteur positif du solénoïde. — *m'*, Fil souple du porte-charbon positif. — *e*, Porte-charbon. — *f*, Etrier flexible. — *g*, Griffe. — G, Embase. — *h*, Joints en caoutchouc. — *i*, Boulon articulé. — *n*, Conducteur négatif. — D, Globe intérieur. — E, Globe de protection. — P, Charbon positif. — N, Charbon négatif. — M, Manchon de protection en toile métallique.

pour descendre à une profondeur de plus de 300 m quoique le maximum atteint jusqu'ici par un scaphandrier ne soit que d'une soixantaine de mètres. A l'aide de la légende, il est facile de comprendre la disposition de cette lampe; dans la partie supérieure, se trouve un solénoïde avec son noyau; et, dans le bas, deux globes dont le plus grand est en cristal très épais; la lampe est, en outre, protégée par un manchon en fort treillis métallique.

La lampe a une hauteur totale de 60 cm et le manchon a 30 cm de diamètre; le métal choisi est le bronze dur; aucun tube d'aération n'est employé; les joints et presse-étoupe sont en caoutchouc, de telle sorte que l'intérieur de la lampe est absolument imperméable.

F.-C. Perkins.

TRACTION

Le freinage des tramways électriques.

La Corporation de Glasgow possède l'un des plus grands réseaux de tramways électriques à trolley du Royaume-Uni qui est aussi celui où l'on a noté le moins d'accidents graves. Pour ces deux raisons, il en résulte qu'un intérêt considérable s'attache tout naturellement aux modes de freinage employés sur les voitures par l'administration de ces tramways. M. Gerrard vient justement, sous la forme d'une étude complète, de parler à l'Institution des ingénieurs électriciens « des Progrès réalisés dans le freinage des tramways sur le réseau de la Corporation de Glasgow »; cette étude consiste en un résumé très détaillé de toutes les observations pratiques effectuées sur les méthodes et dispositifs de freinage employés depuis que le réseau a commencé son exploitation, c'est-à-dire depuis douze ans. De nombreux tableaux avec chiffres indiquent l'énergie électrique absorbée dans les différents systèmes de freins électriques et montrent l'avantage de la commande par solénoïde lorsque le freinage a lieu sur une rampe accentuée. Puis ce sont des observations sur les essais réalisés, les arrêts de service ordinaire et les arrêts brusques en cas de danger, les temps requis pour l'arrêt ainsi que les distances, la tension, l'intensité du courant en action, l'enrayage des roues, etc. Enfin, le conférencier résume ses recherches et ses expériences de la manière suivante :

a) Le freinage par rhéostats est destructif dans son action sur les moteurs par suite de l'effet d'échauffement provenant des courants de grande intensité employés et à la tension excessive produite dans les moteurs agissant comme génératrices pendant les arrêts brusques avec de grandes vitesses. Ces tensions élevées provoquent des étincelles et des flammes aux balais qui détrui-

sent les isolants. Le freinage par rhéostats permet un arrêt progressif, doux, mais l'intensité de courant est toujours élevée et l'enrayage des roues survient dès que l'on freine à de grandes vitesses. Le ralentissement est beaucoup plus lent qu'avec les freins magnétiques.

b) Le frein Newel, avec l'ancien système d'électros, est de beaucoup supérieur au frein à rhéostats, mais l'intensité de courant est encore élevée; la tension produite par les moteurs pendant le freinage à grande vitesse est excessive et les roues sont enrayées, à moins que le mécanicien n'agisse avec de grandes précautions. Ce dispositif est donc très brusque et si le coupleur n'est pas manipulé avec soin, il peut être responsable en grande partie de détériorations dans les moteurs et les coupleurs.

c) Le frein de 1908, qui comporte un bloquage auxiliaire sur les rails et des sabots électromagnétiques parallèles, est très puissant et exige, comparativement, très peu de courant pour fonctionner, mais l'élévation de la tension est encore excessive et il se produit un brutal enrayage à grande vitesse. L'arrêt obtenu est très rapide, mais très inégal, à cause probablement de la tendance que les blocs de la voie ont de serrer irrégulièrement les rails; l'élévation excessive de la tension peut être réduite au moyen de la commande par solénoïde, mais il est douteux que l'on puisse éviter le patinage et l'arrêt progressif inégal.

d) Le frein Newell, avec sabots parallèles électromagnétiques, exige une faible consommation de courant, donne de bons résultats et un arrêt rapide dans les conditions ordinaires, mais la tension du courant produit par les moteurs pendant le freinage est excessive et, dans les arrêts brusques à grande vitesse, le patinage se produit si le coupleur n'est pas manipulé avec une grande attention. Ce frein est préférable à l'ancien type, à cause de la faible consommation de courant et de même puissance que le frein de 1908 pour la même raison.

e) Le frein Newel, avec des sabots parallèles électromagnétiques et des shunts commandés par solénoïde sur les inducteurs de moteurs, possède tous les avantages du précédent et, en outre, supprime la possibilité d'avoir une élévation de tension anormale ainsi qu'une manipulation délicate du coupleur. Les essais ont donné de très bons résultats et l'application pratique qui en a été faite à Glasgow a confirmé ces essais.

Comme conclusion de son expérience actuelle à Glasgow, M. Gerrard est d'avis que la commande automatique par solénoïde de l'inducteur est une adjonction fort utile pour les appareils de freinage sur les tramways. C'est le fait de tous les instants, dans la vie d'un mécanicien de tramways, de rencontrer à une courbe un obstacle inopiné et il n'a souvent pas le temps d'appliquer son frein électrique cran par cran. Mais s'il en a le temps, le sang-froid lui manque et il franchit brutalement un ou deux crans, de telle sorte qu'il enraye les roues; il a alors recours au sablier et n'a à compter que sur ce sable pour éviter la collision. C'est aussi pour cela que la Corporation de Glasgow s'occupe actuellement de munir chaque voiture d'un appareil automatique commandant par solénoïde l'ouverture du sablier et assurant un continuel afflux de sable sur la voie. La bobine du solénoïde est insérée dans le circuit de freinage et son armature est solidaire de la soupape du sablier de telle sorte que, dès que le solénoïde est actionné, la soupape s'ouvre et reste ouverte sans le moindre effort et préoccupation du mécanicien. Un ressort spiral est appliqué à la soupape et disposé de telle sorte qu'il la retient fermée lorsque le frein électrique est appliqué normalement dans un arrêt ordinaire progressif; le solénoïde n'agit qu'en cas de danger et d'arrêt brusque, dès que le courant le traversant est suffisamment intense pour dépasser la force du ressort d'appel de la soupape.

A. Bridge.

Un système de trains électriques sur routes.

Nous empruntons à l'*Elektrotechnische Anzeiger* la description ci-après d'un système de trains électriques sur routes, construit par la Cie « W.-A.-Th. Muller de traction électrique sur routes » et adopté par l'Administration militaire prussienne :

De même que le train français Renard, ce système utilise une transmission d'énergie entre la locomotive et les roues motrices; cette transmission est électrique. La puissance développée par la locomotive est donc transformée en courant et amenée, sous cette forme, aux moteurs électriques, lesquels attaquent, de leur côté, les différentes roues du train. Cette locomotive porte, de préférence, des moteurs à combustion utilisant de l'essence ou du benzol qui, sous un poids minime, développent une puissance assez élevée et permettent d'emporter la provision de combustible nécessaire pour un trajet de 100 à 150 km.

La première voiture du train ou la locomotive, comme le montre la figure 227, se distingue des autres véhicules par sa forme particulière; elle comporte, à chacune de ses extrémités, un moteur avec un dispositif de refroidissement et les accessoires. Entre les deux moteurs, se trouve le poste où se tient le conducteur et à partir duquel ce dernier dirige tout le train.

Chacun des moteurs est accouplé à une dynamo : par suite, on a deux groupes de machines indépendants l'un de l'autre, lesquels peuvent être mis en service ou simultanément ou séparément, selon les besoins. Les dispositifs de réglage

des dynamos permettent de faire varier le nombre de tours à volonté. Un câble solide et pourvu, entre les diverses voitures, d'accouplements séparables, parcourt tout le train et amène le courant aux moteurs électriques. Le truc, presque identique pour la locomotive et pour les voitures d'attelage, est formé d'un cadre droit en tôle d'acier dont les deux extrémités reposent sur des châssis mobiles dits à un seul essieu. Les deux châssis mobiles de chaque voiture sont réunis ensemble de manière que chaque mouvement, imprimé à l'un d'eux, provoque un mouvement également grand, mais de sens opposé, de l'autre châssis, ce qui permet de franchir les courbes de faible rayon avec un déplacement relativement minime de l'essieu. Toutes les voitures sont construites de manière à pouvoir circuler dans les deux sens.

Indépendamment de l'accouplement par câble, il y a entre les diverses voitures des dispositifs mécaniques d'attache qui servent en même temps à diriger les voitures d'attelage suivant le sens choisi par le conducteur. Ces accouplements sont construits de telle manière qu'ils ne donnent pas seulement la direction nécessaire, mais aussi, après accrochage des chaînes dans le sens opposé à celui indiqué sur la figure, ils permettent le mouvement en arrière de tout le train. A noter encore que la locomotive peut occuper, dans le train, une place quelconque.

Le train est freiné par des dispositifs électriques qui, entièrement commandés par les manœuvres que le conducteur effectue à la main, agissent uniformément sur toutes les roues. De plus, chaque voiture est munie d'un frein à main qui agit sur les quatre roues; enfin, on donne encore aux trains de montagne un frein s'étendant à toute la longueur et actionné électriquement ou pneumatiquement.

Il n'est pas nécessaire d'appliquer l'énergie motrice, dans tous les cas, à la totalité des voitures. On peut souvent insérer dans le train des voitures d'attelage; pourtant le nombre de ces derniers véhicules doit toujours être moindre que celui des voitures motrices.

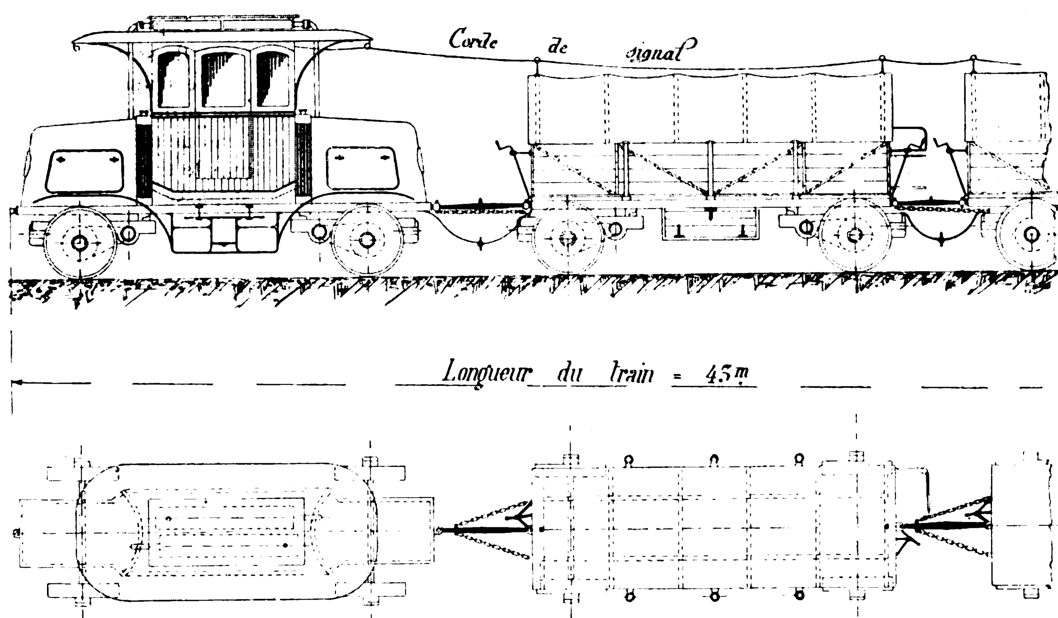


Fig. 227.

Les essais ont démontré que le nouveau train électrique peut parcourir sans difficulté les chemins d'exploitation rurale et qu'il peut également circuler sur les terrains sablonneux, dans les prairies et les landes. Même lorsque plusieurs essieux sont embourbés, il peut poursuivre sa marche, si les autres essieux continuent à fonctionner. Les roues sont garnies de larges bandages en acier, qui glissent dans une certaine mesure sur le sol et permettent d'éviter toute détérioration du chemin. — G.

Bibliographie

Maladies de chaudières industrielles et de leurs accessoires, par Paul Blancarnoux, ingénieur des arts et métiers, ex-second maître chargé de chaufferies, ancien chef d'entretien d'usine à vapeur. Un volume format 25 × 16, de 208 pages, avec 18 figures. Prix : 8 francs (Paris, Lucien Laveur, éditeur).

On peut dire que les progrès de la science pratique se manifestent heureusement, aussi bien dans l'industrie que dans la biologie et leurs branches de plus en plus diversifiées, spécialisées. De même que les statistiques montrent que la vie humaine a haussé sa moyenne de dix-huit à quarante-quatre ans en quelques siècles; semblablement des rapports officiels ou officieux nous font voir que les accidents de chaudières industrielles ont diminué de plus de moitié en vingt ans, et ce malgré la prodigieuse multiplication de ces générateurs constamment perfectionnés. Ces précieux résultats sont sans doute dus : 1° à la meilleure construction des appareils; 2° aux prescriptions administratives, à l'observation desquelles veillent les Agents des Associations de propriétaires d'appareils à vapeur; 3° aux soins du personnel préposé à la conduite de ces engins à la fois grossiers et délicats.

Pour mieux examiner le sujet sous ses divers aspects, l'auteur a méthodiquement distingué les cas ou subdivisions qui se sont présentés dans ses laborieuses recherches, suivant le type ancien ou moderne du générateur considéré :

Chaudières à bouilleurs et dérivées : I. Défauts de construction. Erreurs de calculs. Fausses interprétations des cotes. Détails de fabrication. — II. Défauts d'établissement. Rivetage et écrouissage. Armatures et entretoises. Autres dispositions défectueuses. — III. Causes spéciales. Dépôts. Corrosions. Autres accidents. — IV. Défauts de conduite et d'entretien. Conduite de l'alimentation. Conduite de la chauffe. Entretien de la chauffe en service normal. Autres détails sérieux.

Chaudières multitubulaires : I. Défauts de construction. Mauvaise qualité des matériaux. Ruptures de boites et de collecteurs. Ruptures de tubes. — II. Défauts d'établissement. Montage de l'ensemble et rivetage. Dispositions intérieures. Retours d'eau. — III. Accidents divers. Classification officielle des accidents. De 1876 à 1891. De 1892 à 1905.

Nouvelles

M. J. Carpentier, constructeur d'instruments de précision bien connu, vient d'être nommé membre titulaire du bureau des Longitudes.

***

M. Jean Bosscha, physicien hollandais, vient d'être nommé correspondant de l'Académie des Sciences en remplacement de M. Crova. M. Bosscha dirige depuis 1878 l'Ecole polytechnique de Delft.

***

La municipalité de Seyches (Gers) a approuvé en principe les propositions pour l'éclairage électrique de la commune qui lui ont été présentées par M. Bertrand, industriel. La concession aurait une durée de vingt ans.

***

Suivant une information du *Lokal-Anzeiger* de Berlin, des études se poursuivent actuellement pour une invention qui doit révolutionner une partie de la science médicale. Il s'agit d'employer l'électricité de telle façon que le courant parcourra le corps humain, au lieu d'en faire le tour et il pourra être dirigé sur n'importe quel organe interne. On pourrait ainsi obtenir certaines guérisons, par une production de calorique réglable à volonté, et brûler les tissus atteints de maladie. De plus, ce courant exercerait une action antiseptique, stérilisant tout ce qui se trouverait dans le voisinage des parties malades. Il s'ensuit que le traitement du cancer, par exemple, entrerait dans une phase nouvelle et singulièrement simplifiée.

Des professeurs éminents de la Faculté de Berlin tentent en ce moment des expériences qui doivent être décisives, et sur lesquelles, jusqu'à présent, le silence le plus complet avait été gardé. On doit porter prochainement les résultats à la connaissance du public.

***

M. B. Brunhes, professeur de physique à la Faculté des Sciences de Clermont-Ferrand et directeur de l'Observatoire du Puy-de-Dôme, vient de mourir.

***

M. Charlet, ingénieur à Montsoreau (Maine-et-Loire), vient d'obtenir la concession de l'éclairage électrique des communes de Dampierre.

Souzay, Parnay, Turquant, Montsoreau, Candes, Fontevrault dont l'ensemble a une population de 4500 habitants. Ce réseau est dénommé *secteur du coteau de la Loire*.

*
* *

M. d'Arsonval a présenté à l'examen de l'Académie quelques spécimens de « tissus chauffant par l'électricité ». Le fil conducteur est entouré de laine et englobé dans le tissu même. L'électricité, agent transmetteur ordinaire d'énergie et de lumière, devient ainsi un conducteur de calorique. Cette action est d'effet immédiat à son commencement et à sa fin. De plus elle ne produit ni fumée ni combustion. On voit d'ici, sans qu'il soit nécessaire d'insister, les applications nombreuses que l'industrie peut en tirer. Ajoutons encore que les accidents tels que courts-circuits ne sont pas à redouter.

*
* *

Des expériences faites tout récemment à bord de la *Provence*, pendant la traversée de l'Atlantique, ont permis de constater les résultats très satisfaisants fournis par une nouvelle méthode de signaux radiotélégraphiques en temps de brouillard.

Voici en quelques mots comment opère ce nouvel avertisseur par télégraphie sans fil :

A l'approche du brouillard, des signaux de longueur d'onde et d'intensité déterminées sont envoyés au moyen d'une antenne fixée aux mâts du vaisseau, annonçant ainsi sa présence aux navires situés dans le voisinage, lesquels reçoivent la dépêche dans la chambre des cartes. Le récepteur employé est d'un type tout spécial et le dispositif est tel que l'intensité et la direction des ondes hertziennes directes, ainsi que la position du poste envoyeur, peuvent être facilement repérées sur un écran. Celui-ci est construit de telle sorte qu'on voit d'un coup d'œil la position relative des différents navires du voisinage porteurs des nouveaux appareils avertisseurs.

*
* *

Depuis le 15 mai, tous les bureaux télégraphiques français sont autorisés à recevoir les dépêches à faire suivre sur les postes de T. S. F. français et internationaux ou à transmettre, par ces postes, aux navires en mer. Ces échanges auront lieu dans les conditions régies par la convention internationale de Berlin.

Aux termes de cette convention, est appelée *station côtière* toute station radiotélégraphique établie sur terre ferme ou à bord d'un navire ancré à demeure et utilisée pour l'échange de la correspondance avec les navires en mer.

Toute station radiotélégraphique établie sur un navire autre qu'un bateau fixe est appelée *station de bord*.

Un règlement de service annexé à la convention internationale fixe d'une façon précise l'organisation des stations, la rédaction et le dépôt des « radiotélégrammes », leur transmission, les signaux, etc.

L'adresse des radiotélégrammes destinés aux navires en mer doit être aussi complète que possible. Elle est obligatoirement libellée comme suit :

a) Nom du destinataire avec indication complémentaire, s'il y a lieu;

b) Nom du navire tel qu'il figure à la nomenclature, complété par la nationalité, et, au besoin, par le signal distinctif du code international, en cas d'homonymie;

c) Nom de la station côtière, tel qu'il figure à la nomenclature.

Pour la France, un décret spécial fixe de la manière suivante les taxes des dépêches de T. S. F. à échanger avec les navires en mer.

Article premier. — La taxe côtière des stations radiotélégraphiques ouverte à l'échange de la correspondance privée avec les navires en mer est fixée à 40 centimes par mot.

Art. 2. — La taxe côtière visée à l'article 1er est réduite à 15 centimes par mot pour les radiotélégrammes échangés entre les stations côtières de la Méditerranée et les navires effectuant un service maritime régulier entre la France d'une part, la Corse, l'Algérie et la Tunisie d'autre part.

Art. 3. — Les stations radiotélégraphiques établies avec l'autorisation de l'administration des postes et des télégraphes à bord des navires de commerce portant le pavillon français, ont la faculté de percevoir à leur profit une taxe dite « taxe de bord » pour les radiotélégrammes échangés avec les stations côtières.

Cette taxe est fixée :

A 10 centimes par mot pour les navires exécutant un service régulier entre la France d'une part, la Corse, l'Algérie et la Tunisie d'autre part;

A 40 centimes par mot pour les navires des autres lignes de navigation.

Voici la nomenclature des postes de T. S. F. français qui sont ouverts au service public :

Ajaccio, Boulogne-sur-Mer, Brest-Kerlaer, Cherbourg, Dunkerque, Fort-de-l'Eau (Alger), Lorient, Ouessant, Porquerolles, Rochefort, Sainte-Marie-de-la-Mer. Toutefois, celles d'Ajaccio, Brest, Cherbourg, Dunkerque, Lorient et Rochefort, qui appartiennent au département de la marine, ne pourront échanger les radiotélégrammes avec les navires en mer que de sept heures du matin à dix heures du soir. Les autres stations seront à service permanent.

Une mention spéciale est due au poste de Boulogne-sur-Mer, le plus récemment établi. Celui-ci, installé par M. Petit, ingénieur du service

télégraphique, est muni des appareils les plus perfectionnés, notamment du curieux dispositif de T. S. F. dirigeable Bellini-Tosi, qui permet la sélection des dépêches et la détermination de l'emplacement des navires en mer. Le poste de Boulogne, le plus rapproché de Paris, correspond directement avec ceux de Sainte-Marie-de-la-Mer (près Marseille) et du Fort-de-l'Eau (près d'Alger).

Renseignements industriels et financiers

Société électrique de Suippes.

Société anonyme française en formation. — Siège à Suippes.

But : éclairage électrique et force motrice.

Durée : trente-cinq années.

Capital : 100 000 francs divisés en 850 actions de 100 francs à souscrire et 150 actions d'apport au fondateur.

Partage des bénéfices : 5 0/0 réserve légale, 5 0/0 intérêt aux actions; puis, sur complément, 10 0/0 au conseil d'administration; 20 0/0 à la gérance, 70 0/0 aux actionnaires.

Le fondateur,
J. Bligny.

Le carbure de calcium.

La crise qui s'est produite en Europe et qui dure depuis deux ans est telle, que plusieurs usines en Allemagne, notamment, ont dû suspendre le travail.

Afin de remédier à cette situation, on cherche à provoquer la constitution d'un syndicat international.

Il y a un an, une entente s'est déjà faite entre les fabricants allemands, français, autrichiens, suisses et scandinaves.

Les Italiens n'y avaient pas participé, et quelques usines avaient cru pouvoir maintenir intégralement leur production.

Mais les pertes qu'elles ont subies sont si grandes, qu'elles se montrent actuellement moins intransigeantes; elles ont de grandes réserves de fabricats qu'elles ne pourraient écouler sans un préjudice énorme.

Il est probable que l'arrangement deviendra bientôt international. — H. M.

Compagnie générale d'éclairage et de force des centres départementaux.

Société anonyme française en formation. — Siège provisoire : 1, rue Rossini, Paris. — Objet : 1° l'achat de l'usine à gaz de Cayeux-sur-Mer (Somme), et l'exploitation de la concession de l'éclairage par le gaz et l'électricité de ladite ville; 2° l'exploitation de la concession de l'éclairage par l'électricité de la ville de Briare (Loiret); 3° l'achat et la vente de toutes usines à gaz et de tous secteurs électriques; 4° l'achat et la vente de toutes concessions d'éclairage soit par le gaz, soit par l'électricité ou tout autre mode, leur mise en exploitation et plus généralement toutes opérations commerciales, mobilières et immobilières se rattachant ou pouvant se rattacher à l'objet des présentes. — Durée : 40 ans. — Capital : 600 000 fr, divisé en 600 actions de 100 fr, dont 750 attribuées au fondateur, et 5250 à souscrire en espèces et à libérer du quart en souscrivant. — Apports : M. Georges Lespinat apporte : 1° l'usine à gaz de Cayeux-sur-Mer, comprenant la maison d'habitation, la salle des fours, gazomètre, bâtiments divers à l'usage de l'usine et les 1985 m² de terrain, la canalisation sur la voie publique et autres réputés immeubles par destination; 2° la clientèle et l'achalandage attachés à l'usine à gaz de Cayeux-sur-Mer; 3° la concession pour l'éclairage public et particulier par le gaz ou tout autre système dans toute l'étendue de la commune de Cayeux-sur-Mer, ainsi que tous autres droits incorporels faisant partie de l'exploitation; 4° les matières premières et gaz fabriqué, marchandises et appareils en magasin le jour de l'entrée en jouissance; 5° la concession pour l'éclairage par le gaz et l'électricité de la ville de Cayeux-sur-Mer accordée pour une période de vingt ans de plus que la précédente concession; 6° la concession de l'éclairage par l'électricité de la ville de Briare (Loiret); 7° les diverses demandes de concessions pour la distribution de l'énergie électrique qu'il a adressées aux diverses municipalités de Nanteuil-le-Haudoin et ses environs. — Rémunération : 750 actions libérées et les parts de fondateurs créées, le remboursement des sommes avancées par lui jusqu'au jour de la constitution définitive de la société. — Parts de fondateurs : 1500, attribuées à raison de une part par dix actions souscrites, le solde au fondateur. — Administration : trois membres au moins et sept au plus; M. Lespinat est nommé premier administrateur. — Bénéfices : 5 0/0 à la réserve légale, la somme suffisante pour servir un intérêt de 5 0/0 aux actions, 5 0/0 destiné à l'amortissement des frais de premier établissement; le solde sera réparti comme suit : 10 0/0 au Conseil d'administration, 10 0/0 à la Direction, 20 0/0 aux parts de fondateurs, 60 0/0 aux actions. — Les actionnaires se réunissent en assemblée chaque année, dans le trimestre, après la clôture de l'exercice, à l'endroit désigné sur les convocations. Les convocations aux assemblées générales ordinaires ou extraordinaires sont faites par un avis inséré quinze jours au moins à l'avance dans un journal d'annonces légales de Paris.

G. Lespinat et Cie, banquiers,
4, rue Rossini, Paris.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

2e SÉRIE. — TOME XXXIX N° 1014 4 Juin 1910

TRENTIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

SOMMAIRE

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 ET 49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 47 ET 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1910

ABONNEMENTS, 12 mois = FRANCE : 20 fr. — UNION POSTALE : 25 fr
Le numéro : 50 centimes.

Millivolt-ampèremètre de précision, système P. Gossen

POUR LA MESURE DES COURANTS CONTINUS ET DES COURANTS ALTERNATIFS

La mesure des courants alternatifs peut s'effectuer au moyen de couples thermo-électriques en entourant ces éléments d'une spirale de fil où l'on fait passer le courant à mesurer. Le passage du courant échauffe la spirale et, par suite, les couples thermoélectriques; l'élévation de température étant proportionnelle à l'intensité du courant, le courant continu débité par les couples thermo-électriques peut être mesuré par des instruments appropriés, c'est-à-dire par des instruments très sensibles, tels que les galvanomètres à bobine mobile et à miroir, les ampèremètres à bobine mobile montée sur pivots ne pouvant être utilisés pour la mesure de courants aussi faibles que ceux que débitent les couples thermoélectriques. De la valeur du courant continu débité par les couples thermoélectriques, on peut déduire celle du courant alternatif.

D'autre part, on sait que les voltmètres et les wattmètres électrodynamiques conviennent parfaitement pour effectuer avec précision la mesure de la tension et de la puissance des courants alternatifs. Ces instruments se construisent avec plusieurs sensibilités et il est possible, avec un seul instrument, de mesurer des tensions ou des puissances dans des limites assez étendues. Il n'en est pas de même en ce qui concerne les ampèremètres électrodynamiques à lecture directe; en effet, pour des intensités supérieures à 400 ampères, on est dans l'obligation de faire usage de transformateurs réducteurs d'intensité et pour les ampèremètres à plusieurs sensibilités, on ne peut obtenir un instrument donnant des indications précises qu'à la condition de ne pas dépasser 200 ampères au maximum et de n'avoir que deux sensibilités qui doivent être dans le rapport de 1 à 2.

Il résulte de ce qui précède que la mesure de l'intensité des courants alternatifs, soit au moyen d'instruments électrodynamiques, soit au moyen de thermogalvanomètres, présente des difficultés.

Il y a déjà un certain nombre d'années que l'on a cherché à utiliser les ampèremètres à bobine mobile du système Deprez-d'Arsonval pour la mesure de l'intensité des courants alternatifs. Le professeur Feussner a indiqué, il y a une dizaine d'années, un dispositif permettant de mesurer les courants alternatifs au moyen du courant continu produit par des couples thermoélectriques et mesuré au moyen d'un galvanomètre à miroir. Schématiquement, ce dispositif (fig. 228) comporte une spirale *a* dans laquelle

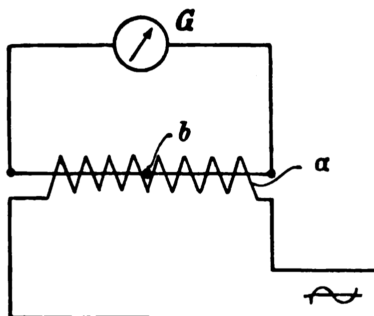


Fig. 228.

on fait passer le courant alternatif dont on veut déterminer l'intensité, un élément thermoélectrique *b* échauffé par suite du passage du courant dans la spirale *a* et un galvanomètre à miroir G relié aux bornes de l'élément *b*. La force électromotrice du courant continu produit par l'élément thermoélectrique varie naturellement d'après l'intensité du courant alternatif passant dans la spirale *a* et il suffit d'étalonner empiriquement le galvanomètre pour que ses déviations fassent connaître directement la valeur de l'intensité du courant alternatif à mesurer.

Le dispositif du professeur Feussner ainsi que d'autres indiqués ultérieurement par Duddell, Voege, Chauvin et Arnoux ne peuvent être considérés comme vraiment pratiques pour la construction d'instruments qui, avec une chute normale de tension, auraient permis de substituer au galvanomètre à miroir des ampèremètres à aiguille du type Weston pouvant servir à mesurer, par l'emploi de shunts, des intensités de courant alternatif variant depuis 0,2 ampère jusqu'à plusieurs milliers d'ampères.

M. Gossen, qui a longuement étudié cette question, a trouvé une solution élégante de ce problème et a réalisé un instrument de mesure pratique qui est construit par la maison Siegfried Guggenheimer de Nuremberg et qui peut être utilisé soit comme instrument transportable, soit comme instrument de tableau.

Le schéma (fig. 229) va nous permettre d'expliquer le principe de ce millivolt-ampèremètre : *a*, *b*, *c* et *d* sont quatre couples thermoélectriques

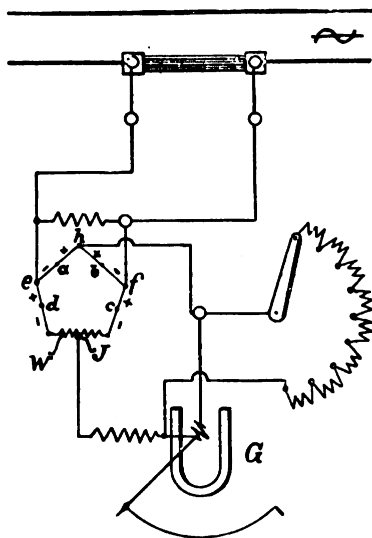


Fig. 229.

montés comme un pont de Wheatstone. Le courant continu ou alternatif dont on veut déterminer l'intensité arrive dans le pont par les points *e* et *f*, le traverse et échauffe les couples thermoélectriques. L'égalité de potentiel aux points J et *h* est obtenue par le réglage de la résistance de compensation W. Un millivoltmètre à aiguille, du système Deprez-d'Arsonval, G est relié aux points J et *h* et son équipage mobile est parcouru par les courants émis par les couples thermoélectriques qui sont montés par deux en tension dans chacun des deux groupes. Les points *e* et *f* étant au même potentiel, le courant continu fourni par les éléments thermoélectriques ne peut passer sur les conducteurs amenant le courant alternatif à mesurer et ce dernier ne peut également pas se rendre dans le millivoltmètre à aiguille.

Dans ces conditions, cet instrument permet de mesurer des intensités de courant alternatif dans des limites très étendues et avec autant de facilité de manipulation qu'avec les ampèremètres de précision à bobine mobile pour courant continu. De plus, les valeurs indiquées peuvent être ensuite contrôlées à l'aide d'un courant continu.

Tous les millivolt-ampèremètres du système Gossen sont réglés pour une chute de tension entre bornes de 225 millivolts; ils peuvent, par conséquent, être laissés constamment en circuit.

Le réglage du zéro de l'aiguille s'effectue avec la plus grande sûreté et sans oscillations. On a obtenu ce résultat en donnant aux éléments thermiques une capacité calorifique et une surface de refroidissement plusieurs milliers de fois plus grandes que les valeurs de fonctionnement. Comme les couples thermiques ont une forme presque linéaire et qu'il n'y a pas de fer dans le circuit à courant alternatif, les indications fournies par cet instrument avec des courants alternatifs, même pour des fréquences de plusieurs milliers de périodes, concordent d'une manière absolue avec celles que l'on obtient avec du courant continu.

La figure 230 montre la vue d'ensemble d'un millivolt-ampèremètre Gossen muni d'un shunt. Les éléments thermoélectriques sont logés dans un compartiment spécial ménagé dans le boîtier de l'ampèremètre à bobine mobile sur le couvercle duquel se trouve un thermomètre et un dispositif de réglage permettant de compenser les variations de température extérieure à l'aide d'une dérivation. Tous les instruments comportent une double échelle, l'une ayant 100 divisions et l'autre 150, ce qui permet, suivant le shunt utilisé, d'obtenir des lectures qu'il suffit de noter et, si nécessaire, de multiplier par 2, 5 ou 10. Ils consomment tous 1 ampère pour leur fonctionnement et comme la chute de tension aux bornes est uniformément de 225 millivolts, la résistance de la bobine mobile est de 0,225 ohm. Tous les shunts étant également réglés pour une chute de tension de 225 millivolts, ils sont interchangeables et peuvent être utilisés avec tous les instruments de ce système.

Pour que l'instrument donne des indications précises, on a dû étudier spécialement la construction des éléments thermoélectriques, c'est-à-dire déterminer avec soin l'épaisseur et la longueur des électrodes, afin d'obtenir un amortissement suffisant tout en permettant à l'aiguille indicatrice de dévier rapidement. D'autre part, comme il était indispensable que le rapport des résistances des branches du pont reste constant, même à des températures différentes, il a fallu choisir, pour constituer ces électrodes ainsi que pour les points de soudure, des matières ayant un coefficient de température nul. Lors de la construction des premiers modèles, on avait négligé cette précaution pour les points de soudure et il en résultait des différences d'indication lorsqu'on mesurait des courants continus et des courants alternatifs de même intensité. On attribua d'abord ces divergences à l'effet Peltier; mais, en examinant le schéma (fig. 229), on constate que si le pôle positif d'une canalisation à courant continu est relié au point *e* et le pôle négatif au point *f*, la force électromotrice des éléments *d* et *b* devrait

être diminuée par suite de l'effet Peltier; mais ces éléments se trouvent placés respectivement dans chacune des deux branches parallèles du pont. Si l'on vient à changer la polarité des points *e* et *f*, l'effet Peltier se manifeste dans les éléments *a* et *c*. Or, dans le cas de courants alternatifs, l'effet Peltier est uniforme et suit les alternances du courant; l'effet produit est le même dans les quatre éléments thermoélectriques et a pour valeur la moitié de l'effet produit sur un seul élément par du courant continu. On a donc été amené à admettre que, très vraisemblablement, les variations qui se produisaient dans les branches du pont, détruisant ainsi l'égalité qu'elles doivent avoir, étaient dues au coefficient de température de la matière employée pour faire les soudures, ce qui explique les différences constatées dans les indications fournies par l'instrument selon qu'on mesurait du courant continu ou des courants alternatifs. Depuis que l'on a employé pour les soudures une matière à coefficient de température nul, on a obtenu des déviations absolument concordantes aussi bien avec le courant continu qu'avec le courant alternatif, résultats qui ont été soigneusement contrôlés.

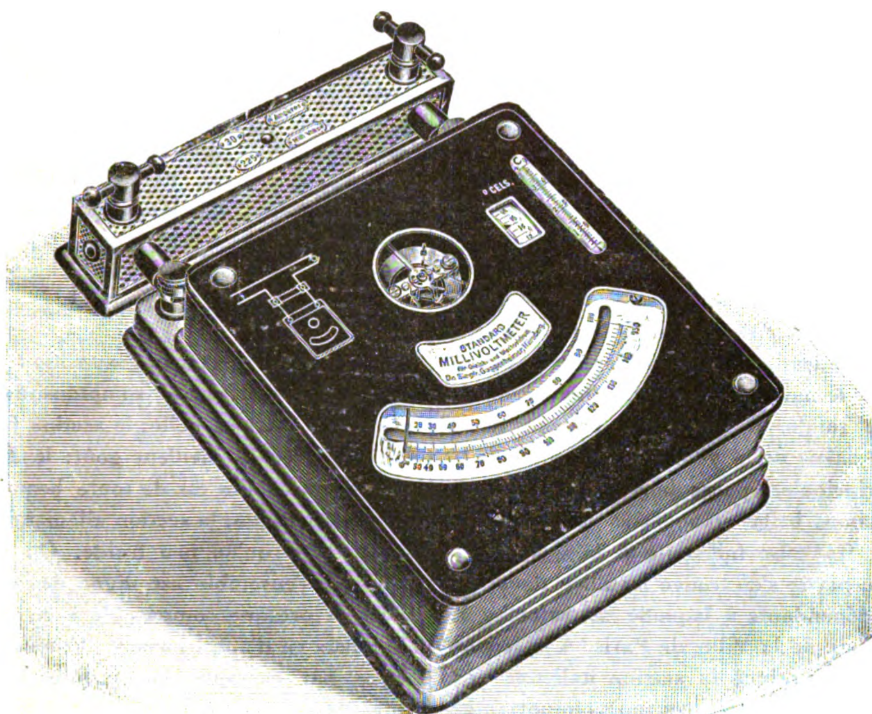


Fig. 230.

En résumé, l'instrument qui vient d'être décrit permet de mesurer avec toute la précision voulue des courants alternatifs au moyen de piles thermoélectriques échauffées directement par le passage de ces courants alternatifs. Ces piles sont montées en pont de Wheatstone et chaque branche comporte au maximum deux éléments de pile montés en tension. Ces piles fournissent un courant sous une force électromotrice suffisante pour actionner un millivolt-ampèremètre à bobine mobile et à aiguille dont les bornes sont reliées respectivement aux points de connexion de deux électrodes de même polarité, l'un positif et l'autre négatif.

J.-A. MONTPELLIER.



L'électricité à l'Exposition de Bruxelles.

1. — Description générale.

L'Exposition internationale de Bruxelles, dont l'ouverture a eu lieu officiellement le 23 avril dernier, est établie à proximité du bois de la Cambre, au sud de Bruxelles, sur le territoire de la capitale et de la commune d'Ixelles. L'entrée principale se trouve du côté du bois de la Cambre, auquel elle est reliée par deux avenues créées spécialement pour le service de l'Exposition, l'avenue Emile De Mot et l'avenue des Nations, qui s'embranchent sur l'avenue Louise. Pénétrant par cette entrée et se dirigeant vers la façade principale, en traversant les jardins qui s'étendent devant celle-ci, le visiteur laisse, à sa gauche, le pittoresque quartier de Bruxelles-Kermesse et, à sa droite, indépendamment de différents pavillons accessoires, le pavillon de l'Hydraulique, celui du Nitrate de soude, le palais des Travaux de la Femme, le palais de la ville de Bruxelles; de la terrasse principale, il passe dans les halls occupés par les sections belge et anglaise de l'industrie; la section française fait suite à la section anglaise; une partie s'en trouve installée dans une galerie indépendante à laquelle se rattache le beau pavillon de la Ville de Paris. A la section française est contiguë la section italienne et à celle-ci succèdent les sections, moins importantes, du Danemark, de la Perse, de la Turquie, du Japon, des Etats-Unis, etc. Viennent enfin le hall international des machines et celui des générateurs; dans le voisinage de ce dernier se trouve le hall des chemins de fer. Ces différents halls enveloppent, avec la galerie française et le pavillon de la Ville de Paris, ainsi que ceux des Pays-Bas, d'une part, la fabrique nationale d'armes de guerre et le pavillon de la Tunisie, d'autre part, les jardins au bout desquels se trouve la section allemande, entièrement mise à part. Des halls ou pavillons spéciaux sont affectés notamment aux colonies françaises (Soudan, Algérie, etc.), à l'agriculture, à l'aérostation et à l'automobilisme, au Canada, etc. L'ensemble couvre une superficie de près de 100 hectares. La plupart des grands pays sont représentés officiellement, les principaux participants sont, à côté de la Belgique, qui occupe 39 600 m² dans le hall de l'industrie, 12 500 dans celui des machines, 6900 dans celui des chemins de fer et 14 500 dans divers pavillons : la France, l'Allemagne, l'Angleterre, l'Italie, les Pays-Bas et la Suisse. L'exposition de ces groupes se répartit approximativement ainsi qu'il suit :

	Industrie.	Machines.	Chemins de fer.	Pavillons.
	m²	m	m²	m²
France. . . .	29560	1900	1500	6000
Allemagne. .	12000	12000	2800	2500
Angleterre. .	14850	5950	—	—
Italie.	8200	1370	950	650
Pays-Bas. . .	—	1740	—	2975
Suisse.	810	517	—	—

D'une façon générale, l'exposition produit une impression de grande somptuosité; la façade principale est très belle; la section française est décorée avec le meilleur goût; le Palais de la ville de Bruxelles est de toute beauté, au point de vue artistique; la section allemande est imposante, bien qu'un peu froide. On s'accorde à dire que l'ensemble est digne des plus grandes villes et presque comparable à ce qui s'est fait de mieux en d'autre pays, en France et en Amérique, par exemple. La surface bâtie est, au total, de 220 000 m².

L'Exposition est relativement éloignée du centre de la ville; néanmoins, les voies d'accès y sont nombreuses, aisées et très belles, d'ailleurs, pour la plupart.

La capitale belge possède un réseau de tramways électriques à la fois étendu et serré et la Compagnie des tramways bruxellois, qui exploite ces lignes, a pris toutes les mesures voulues pour garantir la bonne exécution du service des communications.

Elle a notamment établi une station de débarquement et une station d'embarquement à l'intérieur de l'Exposition et elle peut faire face à un mouvement de 10 000 voyageurs rien que par les lignes qui y pénètrent.

En outre, plusieurs lignes qui passent dans le voisinage immédiat de l'Exposition la mettent en relation avec les quartiers les plus reculés; presque tous les faubourgs s'étant beaucoup embellis dans les derniers temps, le parcours, par ces lignes, n'est nullement désagréable et il permet

d'apprécier l'œuvre de transformation accomplie ou en voie d'achèvement; le service est parfaitement fait, au surplus, et les tarifs sont exceptionnellement modérés.

2. — Production de l'électricité.

Sauf pour l'Allemagne, qui possède une installation indépendante, l'énergie électrique, pour la distribution de la force et de la lumière, est fournie par deux usines distinctes desservant respectivement la partie des jardins et constructions sise sur le territoire de Bruxelles et celle se trouvant sur la commune d'Ixelles; ce dédoublement a été nécessaire parce qu'il fallait pouvoir relier au besoin les réseaux de l'Exposition à ceux de distribution publique de la ville et de la commune qui fonctionnent, l'un, avec une tension de 2×110 volts, et l'autre, avec une tension de 2×220 volts.

Pour la première partie, le service est assuré par une sous-station établie en vue de l'Exposition, mais qui sera maintenue à titre définitif; son équipement se compose de quatre groupes convertisseurs de 400 kw et de deux groupes de 150 kw; elle reçoit le courant de l'usine de la ville. On sait que celle-ci a la régie de la distribution de l'électricité; elle possède de très belles installations, tout à fait modernes, et, notamment, au quai des Usines, à Laeken, une station comprenant un groupe de 5000 kw, 3 groupes de 3200 kw et 1 de 1770 kw; le courant est produit en alternatif triphasé à 5000 volts, 50 périodes et transmis à sept sous-stations alimentant chacune une partie du réseau pouvant être isolée des autres; en 1909, la ville a distribué 5 488 466 kw-heure de courant continu pour l'éclairage, 1 163 802 kw-heure de courant continu pour la force motrice et 787 421 kw-heure de courant à haute tension; la longueur totale des rues canalisées à la date du 1er janvier dernier était de 100 177 m.

Pour la seconde partie de l'Exposition, le courant est emprunté au hall principal des machines, qui produit environ 3100 kw; les différents exposants interviennent, pour cette fourniture, à raison de 100, 200 ou 400 kw; il y a, d'ailleurs, un groupe convertisseur de 600 kw, formé de trois unités de 200 kw, donnant 220 volts, et qui a servi pour la période des travaux préliminaires; le contrôle de l'installation est assuré au moyen d'un tableau général, placé à l'extrémité sud-ouest du hall.

Les groupes générateurs principaux du hall des machines concourant à la production du courant pour la distribution ont une puissance totale de 5000 kw; on a prévu une consommation de 3000 kw pour l'éclairage et de 2000 pour la force motrice; celle-ci absorbée par des machines-outils, des grues et ponts, des élévateurs, des pompes, etc.

Nous décrirons sommairement ci-après ces différents groupes; la description figurant, pour chacun, sous la lettre A est relative à la partie mécanique; les renseignements donnés en B se rapportent à la partie électrique; à chacun des deux premiers groupes est adjoint un convertisseur transformant le courant alternatif des génératrices en courant continu.

1° A. Machine à vapeur horizontale de 1500 ch de la Société anonyme La Meuse, de Jemeppe, 107 tours par minute, accouplée directement au générateur;

B. Alternateur triphasé de 1000 kw, 50 périodes, 2000 volts, des ateliers de constructions électriques de Charleroi;

2° A. Turbine à vapeur de 1250 ch., Brown, Boveri et Cie, de Baden, 2400 tours par minute, accouplée directement au générateur;

B. Alternateur triphasé de 1000 kw, 40 périodes, 420 volts, Brown, Boveri et Cie;

3° A. Machine à vapeur horizontale, de 650-900 ch, de la Société anonyme du Thiriau, à la Croyère, 125 tours par minute, accouplée directement au générateur.

B. Dynamo à courant continu de 400 kw, 440-500 volts, de la Société anonyme Force et Eclairage par l'électricité de Bruxelles;

4° A. Machine à vapeur horizontale, de 700 ch, de la Société anonyme des ateliers Van den Kerckhove, de Gand, 120 tours par minute, accouplée directement au générateur.

B. Dynamo à courant continu de 500 kw, 440-500 volts, de la Compagnie internationale d'électricité de Liège;

5° A. Machine à vapeur horizontale de 600 ch, de la Société anonyme H. Bollinckx, de Bruxelles, 125 tours par minute, accouplée directement au générateur.

B. Dynamo à courant continu de 400 kw, 440-500 volts, des Felten und Guilleaume Lahmeyerwerke, de Francfort-s/-M.;

6° A. Machine à vapeur horizontale de 550 ch, de la Société anonyme Zimmermann, Hanrez et Cie, de Monceau-sur-Sambre, 125 tours par minute, accouplée directement au générateur.

B. Dynamo à courant continu de 400 kw, 440 à 500 volts, des ateliers de constructions électriques de Charleroi;

7° A. Machine à vapeur horizontale de 380 ch, de la maison Van Coppenolle, de Gand, 125 tours par minute, accouplée par courroie au générateur.

B. Dynamo à courant continu de 200 kw, 440-500 volts, 375 tours par minute, type Etat belge;

8° A. Machine à vapeur horizontale de 350 à 400 ch de la Société anonyme des ateliers H. Lebrun, à Nimy, 100 tours par minute, accouplée par courroie au générateur;

B. Dynamo à courant continu de 135 kw, 440-500 volts, 400 tours par minute, type Etat belge.

Le hall des machines comprend naturellement d'autres machines et d'autres groupes, mais qui n'interviennent pas dans la production du courant pour la distribution, soit qu'ils ne fonctionnent pas, soit qu'ils marchent à vide; ces groupes et machines feront l'objet d'une description ultérieure, en même temps que seront complétés les renseignements relatifs à ceux énumérés ci-dessus.

La vapeur pour les différentes machines est fournie par le hall des générateurs, dont l'équipement se compose de 10 chaudières tubulaires construites par les établissements De Naeyer, de Willebroeck.

Ces chaudières sont timbrées à 11 atmosphères; elles ont une surface de chauffe de 255 m² et une surface de grille de 5,55 m², quatre d'entre elles donnent de la vapeur surchauffée à 325° C; les autres produisent de la vapeur saturée; la production totale de vapeur est de 50 000 kg par heure; la vapeur est vendue au kg.

Toutes les chaudières sont munies de chargeurs mécaniques « Underfeed »; le transporteur a été établi par les ateliers Gilain, de Tirlemont.

Les installations électriques pour l'éclairage ont été exécutées par les soins de la Société coopérative la Mutuelle des électriciens belges, qui possède un pavillon dans l'exposition.

L'éclairage se fait principalement au moyen de lampes à arc; il y a 700 lampes de ce genre, ayant une puissance lumineuse de 1200 à 2000 bougies; de plus, existent 400 lampes à filament métallique intensives, de 300 bougies et plus. Quelques parties sont éclairées au moyen de lampes à gaz et de lampes à pétrole de nouveaux systèmes.

Pour la section allemande, la production du courant est assurée par les exposants du hall des machines, qui a une superficie de 2600 m² et auquel est adjacent le hall des chaudières, couvrant 750 m².

Les principaux groupes générateurs sont les suivants :

1° Une turbine à vapeur de 10 000 ch accouplée directement à un alternateur triphasé; ce groupe exposé par les Bergmann Elektricitæts-Werke, de Berlin, marche à vide.

2° Une turbine à vapeur de 2250 ch, accouplée directement à un alternateur triphasé; mêmes constructeurs que le premier;

3° Une turbine à vapeur de 150 ch, avec dynamo shunt à courant continu; mêmes constructeurs que pour le premier et le deuxième groupes

4° Une locomobile compound à vapeur surchauffée de 1000 ch de la Maschinenfabrik Heinrich Lang, de Mannheim, attaquant directement une dynamo à courant continu de l'Allgemeine Elektricitæts Gesellschaft, de Berlin;

5° Une locomobile de 600 ch, de la Maschinenfabrik R. Wolf, de Magdebourg-Buckau, accouplée par courroie à deux dynamos à courant continu des Deutschen Elektricitæts-Werke, d'Aix-la-Chapelle.

6° Une machine à piston rotatif de 250 ch, construite par l'Internationale Maschinenbau-Gesellschaft, d'Hanovre, accouplée à une dynamo à courant continu de l'Elektrizitæts. A. G., vorm H. Pœge, de Chemnitz.

7° Un moteur à gaz pauvre, avec gazogène à aspiration, de 30 ch., exposé par la Gasmotoren-Fabrik, de Cologne-Ehrenfeld et actionnant une dynamo à courant continu de Ernest-Henri Geist, de Cologne-Zollstock.

L'exposition comprend encore quelques locomobiles, des moteurs Diesel, une machine marine de 6000 ch, etc.; la puissance totale des machines installées est de 21 000 ch.

La chaufferie se compose de deux chaudières, l'une de 500 m² de surface de chauffe, l'autre de 300 et d'un condenseur; les chaudières ont été fournies par MM. Jacques Piedbœuf, de Düsseldorf et A. Borsig, de Zegel-Berlin; la Société anonyme Eugène Blasberg, de Düsseldorf, a fourni une tour de réfrigération d'une capacité horaire de 500 m³. L'eau pour les chaudières est épurée au moyen d'un épurateur Hans Reisert, de Cologne Braunsfeld; les pompes alimentaires et de circulation sont des pompes Weise et Monski, de Halle-s/S., et Schæffer et Büdenberg, de Magdebourg-Buckau, respectivement; l'installation comporte également quelques pompes électriques de réserve.

Un poste de contrôle sert à la commande de tout le hall; plusieurs maisons sont intervenues dans son montage. Le tableau provient de la maison P. Meyer, de Berlin et les canalisations sont constituées par des câbles de la Kabelwerk Rheydt A. G.

Les générateurs dont nous venons de parler produisent le courant pour l'éclairage et pour la force de toute la section allemande; pour la force seule, 2000 kw sont nécessaires; la commande électrique est effectivement utilisée d'une façon

pour ainsi dire générale dans les différentes subdivisions; presque toutes les machines-outils et les ponts roulants, les grues, etc., sont à moteurs électriques.

A ce point de vue, l'Exposition est très intéressante pour l'électricien et elle pourra avoir une grande utilité pour l'industrie électrotechnique.

M.

NOUVEAU MODE
de groupement des lampes à incandescence
DE FAIBLE INTENSITÉ LUMINEUSE ET DE BASSE TENSION

C'est un fait universellement connu depuis longtemps qu'un éclairage est d'autant meilleur que le nombre de lampes qui le constitue est plus important. On pourrait même dire qu'un système économique comporte essentiellement l'application de foyers lumineux de très faible pouvoir éclairant et suffisamment multipliés.

Il n'est pas douteux, en effet, que, pour obtenir des effets lumineux comparables dans un emplacement défini, il est nécessaire d'appliquer un nombre de bougies d'autant moins grand que l'on place des lampes en un plus grand nombre de points.

En effet, la qualité d'un éclairage ne dépend pas seulement du nombre de bougies par m^2, mais aussi et peut-être davantage de l'importance des ombres portées.

Il peut paraître surprenant que cette loi n'ait reçu jusqu'ici qu'un nombre très restreint d'applications. A vrai dire, les deux difficultés rencontrées résident :

1° Dans l'utilisation pour les distributions d'énergie électrique d'une tension beaucoup trop élevée pour pouvoir appliquer des foyers lumineux de faible intensité lumineuse et robustes.

D'ailleurs, on ne peut songer à réduire cette tension, car les frais de première installation de lignes qui en résulteraient seraient beaucoup trop élevés pour permettre à l'éclairage électrique de prendre aucune extension, en courant continu tout au moins; en courant alternatif, l' « économiseur Weissmann » donne la solution du problème;

2° Dans ce fait que les lampes de très faible pouvoir éclairant, n'ayant jamais pu être appliquées couramment, n'avaient jamais été étudiées avec soin, et que l'on considérait comme impossible de leur donner une longue durée.

Cette conviction est inexacte et l'on peut affirmer, au contraire, que la qualité de ces lampes de très faible intensité lumineuse et de basse tension est incomparablement supérieure, quelle que soit la nature des filaments, à celles des lampes alimentées sur les réseaux directement.

C'est ainsi que M. Weissmann, qui utilise dans certaines applications des lampes de 14 volts et d'une bougie obtient très couramment des durées supérieures à 2000 heures.

Dans le cas des courants continus, plusieurs tentatives infructueuses ont été faites qui reviennent, pour la plupart, au montage en série des lampes. Mais ce groupement est si nuisible à leur durée qu'il n'a jamais reçu aucune application importante.

De plus, l'extinction d'une lampe entraînant la mise hors circuit d'un groupe complet, une semblable disposition présente l'inconvénient de modifier à chaque instant l'éclairage normalement prévu.

Enfin, le remplacement des lampes est une opération délicate car, le plus souvent, on n'a aucun indice extérieur permettant de retrouver rapidement la lampe défectueuse lorsqu'un groupe est éteint.

Pour atténuer ces inconvénients, on a proposé (système Bernstein appliqué en Amérique à l'éclairage des rues) plusieurs types d'appareils destinés, lorsqu'une lampe s'éteint, à y substituer une résistance. Une telle application est onéreuse et nécessite des frais d'entretien. D'ailleurs, lorsqu'il s'agit d'appareils d'éclairage formant en même temps, décoration on ne peut songer à adjoindre à chaque lampe un semblable appareil.

Pour rendre possible l'application de ces lampes de très basse tension sur les courants continus, M. Weissmann a songé à appliquer, sur chaque allumage, le montage en dérivation-série qui, schématiquement, se présente comme la figure 231 l'indique. Si l'on étudie ce mode de groupement, on voit immédiatement que l'extinction d'une

lampe se trouve localisée, à l'inverse du montage en série, à la seule lampe mauvaise et que le

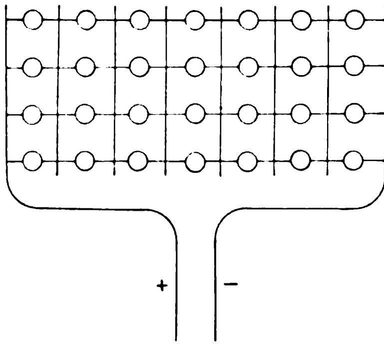


Fig. 231.

courant qui passait dans l'ensemble des lampes d'une dérivation passe alors dans toutes ces lampes moins une.

Pour se rendre compte des conséquences exactes de ce fait, il convient d'observer tout d'abord que, pour reproduire fidèlement un objet, ou bien que pour éclairer une pièce sans ombres portées, un nombre important de lampes est toujours nécessaire. (Le résultat obtenu n'étant pas proportionnel à l'intensité des lampes, mais dépendant surtout de la suppression des ombres portées et, par suite, du nombre des foyers lumineux.)

Dès lors, si l'on désigne respectivement par :

1° U la tension d'alimentation.

2° u la tension des lampes.

3° N le nombre total des lampes de l'allumage.

4° n le nombre des lampes sur chaque allumage,

on a immédiatement : $u \times \frac{N}{n} = U.$

$$\text{d'où : } n = \frac{N u}{U}.$$

La nécessité de la multiplication des points lumineux a conduit M. Weissmann à choisir pour les lampes la tension de 14 volts qui offre de plus l'avantage de rendre possible l'utilisation de très petites ampoules.

On peut ainsi rapprocher le foyer lumineux très près de l'armature et, par suite, lorsqu'il s'agit d'appareils de décoration, conserver à l'ensemble une parfaite netteté, même sous des incidences obliques.

L'exemple suivant prouve pratiquement qu'avec la tension de 14 volts l'extinction d'une lampe ne peut pas nuire à la durée des autres lampes de la dérivation : dans le cas d'une rampe lumineuse de 15 m, comportant 16 lampes de 1 bougie par mètre et destinée à éclairer une pièce par son plafond, si la différence de potentiel dont on dispose est de 110 volts, 8 dérivations semblables seront montées en série et, par suite, chacune d'elles comportera 30 lampes.

L'extinction d'une lampe provoquera une surtension sensiblement égale à 3 o/o sur les autres lampes, ce qui est inappréciable à l'œil le plus exercé et ne saurait, par conséquent, mettre en péril les 29 autres lampes de la dérivation considérée.

Enfin, ce mode de groupement permet de réaliser, dans le cas particulier des enseignes lumineuses, une économie très importante de courant.

En effet, pour qu'une enseigne à lampes apparentes soit lisible, il est nécessaire, quelle que soit l'importance des lampes appliquées, de limiter leur écartement à une valeur assez faible.

Par le procédé de M. Weissmann, on obtient une plus grande netteté en appliquant 3 lampes de 1 bougie ou même 2 seulement à la place d'une lampe de 5 bougies.

Dans ce dernier cas, la consommation est d'environ 20 watts, alors que par l'application du système Weissmann elle ne dépasse pas 9 watts pour les 3 lampes. L'économie atteint 50 o/o sans que la dépense d'entretien soit supérieure, dans le cas des petites lampes, à celle qu'entraîne l'application des lampes de 5 bougies.

Les lampes de M. Weissmann ont, en effet, une durée moyenne triple de celle des lampes de 5 bougies de 110 volts et leur prix est sensiblement le même.

De Kermond.

Méthode de calcul d'une ligne de transmission d'énergie électrique.

(Suite) (1).

XV. *Self-induction.* — Le conducteur étant supposé toronné, de 20 mm de diamètre, nous appliquerons la formule connue :

$$L = 0{,}46 \log \frac{d}{r} + 0{,}05,$$

Prenant ainsi que nous l'avons dit $d = 2{,}5$ m, on trouve :

(1) Voir l'*Electricien*, nos 1008, p. 259, et 1009, p. 278.

$$L = 1{,}1530 \text{ millihenry.}$$

D'où la self-induction par conducteur simple de la ligne :

$$1{,}1530 \times 150 = 172{,}95 \text{ millihenrys.}$$

XVI. *Réactance inductive* (ohms). — La réactance inductive par fil simple au kilomètre est ω L, soit ici :

$$\frac{2 \times 3{,}14 \times 50 \times 1{,}1530}{1000} = 0{,}362.$$

La réactance triphasée sera :

$$1{,}732 \times 0{,}362 = 0{,}627 \text{ par km.}$$

Soit, pour la totalité de la ligne :

$$0{,}627 \times 150 = 94 \text{ ohms.}$$

XVII. *Période naturelle de la ligne.* — Cette période est F telle que :

$$F = \frac{1}{6{,}28\sqrt{L^{H}C^{F}}}$$

Dans le cas présent :

$$L = 0{,}173 \text{ henry}$$
$$C = 0{,}750 . 10^{-6} \text{ farads.}$$

Par conséquent :

$$F = \frac{10^3}{6{,}28\sqrt{0{,}173 \times 0{,}750}} = \frac{159{,}2}{0{,}36} = 442 \text{ p. p. s.}$$

On en déduit que le choix de la fréquence adoptée 50 fournit une absolue sécurité.

TENSION ET COURANT AUX BORNES DANS LES CONDITIONS DE PLEINE CHARGE

Dans le but de faciliter les calculs, nous supposerons la capacité de la ligne répartie conformément à la figure 232, c'est-à-dire concentrée aux

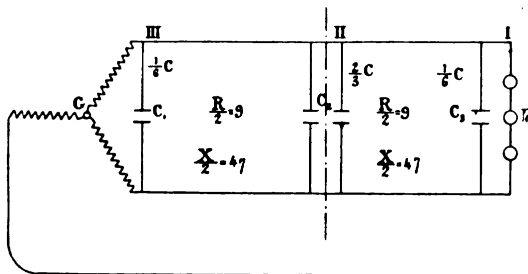


Fig. 232.

bornes, aux extrémités et au milieu du circuit de distribution.

D'ailleurs le projet est établi pour une phase.

D'après ce que nous avons vu précédemment :

La réactance par phase est

$$x = 95 \text{ ohms.}$$

La résistance par phase est

$$R = \sqrt{3} \times 10{,}368 = 18 \text{ ohms.}$$

Il est à noter que ces valeurs ne sont pas absolument rigoureuses, mais elles évitent les multiples produits par $\sqrt{3}$.

Adoptons les notations suivantes :

U_R tension réceptrice.

U' — au centre de la ligne.

U_g — aux bornes génératrices.

I_R intensité du courant aux récepteurs.

$I_w = I_R \cos\varphi$ = composante wattée du courant I_R.

$I_d = I_R \sin\varphi$ = composante déwattée du courant I_R.

$I^c{}_3$ courant de charge par fil du condensateur d'extrémité réceptrice.

$I^c{}_2$ courant de charge par fil du condensateur médian.

$I^c{}_1$ courant de charge par fil du condensateur d'extrémité génératrice.

Soient également :

I'_d la composante déwattée du courant dans la section (1).

I''_d la composante déwattée du courant dans la section (2).

I''_g la composante déwattée du courant dans le générateur.

I_g le courant total dans le générateur.

Toutes ces valeurs sont clairement représentées dans le diagramme vectoriel ci-dessous (fig. 233).

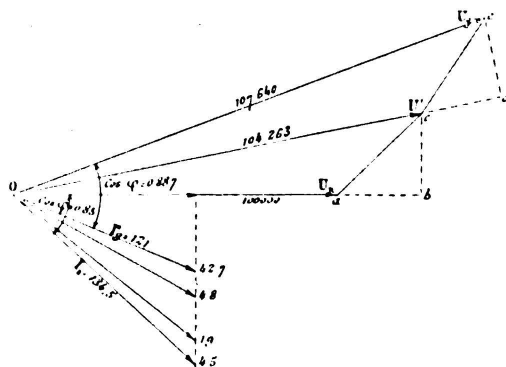


Fig. 233.

Soient enfin :

$$U_R = 100\,000.$$
$$I_R = 134{,}5 \text{ ampères.}$$

$I_w = I_R \cos\varphi = 134{,}5 \times 0{,}85 = 114{,}3.$
$I_d = I_R \sin\varphi = 134{,}5 \times 0{,}527 = 71{,}0.$

Courant de charge du condensateur C_3.

Soit I_{c_3} l'intensité de ce courant. On a :

$$I_{c_3} = \frac{2}{\sqrt{3}}\left(\frac{1}{C}\,\omega\, CE_R\right)$$

$$\omega = 2\pi f = 6{,}28 \times 50 = 314$$

$$E_R = 10^5$$

$$I_{c_3} = \frac{2 \times 314 \times 0{,}750 \times 10^5}{\sqrt{3} \times 6 \times 10^6} = 4{,}5 \text{ ampères.}$$

Chutes de tension dans la section (1)

$$ab \begin{cases} \dfrac{R}{2} I_w = & 9 \times 114{,}3 = 1028{,}7 \\ \dfrac{x}{2} I'_d = [I'_d = 71 - 4{,}5 = 66{,}5] & 47 \times 66{,}5 = 3125{,}5 \end{cases}$$

$$ab = 4154{,}2$$

$$bc \begin{cases} \dfrac{R}{2} I'_d = & 9 \times 66{,}5 = 598{,}5 \\ \dfrac{x}{2} I_w = & 47 \times 114{,}3 = 5372{,}1 \end{cases}$$

$$cd = 4773{,}6$$

$$U' = \sqrt{\overline{Ob}^2 + \overline{bc}^2}$$

$$Ob = Oa + ab = 100\,000 + 4154 = 104\,154$$

$$bc = 4\,773$$

$$U = \sqrt{104\,154^2 + 4773^2} = 104\,263$$

Courant de charge du condensateur C_2.

On a de même

$$I_{c_2} = \frac{2}{\sqrt{3}}\left(\frac{2}{3}\,\omega\, CU'\right)$$

Soit

$$I_{c_2} = \frac{2}{\sqrt{3}}\,\frac{2 \times 314 \times 0{,}750 \times 104\,263}{3 \times 10^6} = 19 \text{ ampères.}$$

Donc

$$I''_d = I'_d - I_{c_2} = 66{,}5 - 19 = 47{,}5 \text{ ampères.}$$

(*A suivre.*) A.-R. GARNIER.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

APPAREILLAGE

Dispositif à contacts électriques réglés par la rotation d'un organe mobile autour d'un axe fixe.

Dans la séance du 6 mai 1910 de la Société française de Physique, M. L. Décombe a fait une intéressante communication sur ce dis- positif.

Le problème suivant se rencontre sous une forme plus ou moins particulière dans la mesure de la vitesse angulaire d'un axe, l'émission des signaux commandés par un organe en rotation, le remontage automatique des mouvements d'horlogerie, etc.

Étant donné un organe animé d'une rotation autour d'un axe uniforme ou variable, fermer le circuit d'une pile sur des appareils déterminés, à des intervalles de temps et pendant des durées proportionnelles à la vitesse de rotation de l'organe.

On sait qu'il est très difficile de réaliser un bon contact électrique entre deux pièces métalliques animées l'une par rapport à l'autre d'une vitesse de glissement notable. Il faut établir entre ces pièces une pression relativement élevée donnant lieu à des frottements, des irrégularités et de l'usure.

Pour ces motifs, il convient, si le mouvement de l'organe en rotation est délicat, de rejeter la solution consistant dans l'emploi d'une bague, chaussée sur l'axe de rotation, et munie de touches alternativement conductrices et isolantes

sur lesquelles s'appuie un balai métallique en relation avec le circuit de la pile et des appareils. On peut, en outre, observer que cette solution ne permet pas de modifier la durée relative des contacts par rapport à l'intervalle de temps qui les sépare, condition éminemment favorable cependant au réglage du contact et qui s'impose, d'ailleurs, étroitement dans certains cas.

Le dispositif adopté par M. Décombe est le suivant :

Un disque, dont la circonférence a été découpée de manière à présenter des arcs de courbe AA', BB', CC',..., tous inclinés dans le même sens, sur les rayons du disque, est fixé sur l'axe de rotation supposé horizontal. Les arcs AA', BB',... se raccordent angulairement entre eux par de petits fragments de droite dirigés suivant des rayons, de telle sorte que le passage d'un arc au suivant se fasse par une chute radiale brusque. La pente croissante des arcs est, d'ailleurs, dirigée en sens inverse de la rotation.

Deux leviers, mobiles chacun autour d'un axe fixe parallèle à l'axe de rotation, reposent simplement, en vertu de leur poids, et par le moyen d'une goupille en ivoire mobile le long de chacun d'eux, sur la périphérie du disque. Les choses sont disposées de telle sorte que l'une des goupilles échappe le sommet de l'un des arcs un peu avant que l'autre échappe le sommet de l'arc consécutif.

Un courant s'établit à ce moment entre les deux leviers et ce contact dure jusqu'à ce que la seconde goupille échappe à son tour.

Si l'on donne aux arcs AA', BB',... la forme de spirales logarithmiques, la charge de l'axe demeure constante pendant la rotation. Les dimensions sont telles que cette charge ne subisse pas non plus de variation au moment où le premier levier vient reposer sur le second. On peut enfin faire varier la durée du contact entre des limites relativement étendues par le déplacement des goupilles le long des leviers correspondants.

Ce dispositif très simple permet de réaliser un contact satisfaisant aux conditions exigées; son fonctionnement est très régulier et sans influence perturbatrice sur le mouvement parfois délicat de l'organe mobile en rotation.

ÉCLAIRAGE

Les distributions à 220 volts.

C'est la nécessité de sauvegarder la sécurité qui a fait arrêter à 220 volts la tension en usage pour les installations électriques intérieures; mais par suite du progrès général des constructions et du matériel, il est actuellement admis que des installations pour moteurs employés à l'intérieur peuvent atteindre 550 volts; pour l'éclairage, on peut aller à 300.

Toutefois les appareils récepteurs à haute tension continuent à coûter plus cher que les autres, particulièrement en ce qui concerne l'éclairage; on n'est jamais parvenu à faire des lampes à 220 volts aussi durables que celles de 110 ni aussi économiques; avec les filaments métalliques, les difficultés sont encore plus grandes.

Il peut se faire d'ailleurs que la tension de 220 volts ne soit pas même avantageuse pour les canalisations; cela arrive lorsque celles-ci sont aériennes et que la charge n'est pas telle que la section minimum mécaniquement admissible soit nécessaire pour le transport du courant.

H. M.

Lampe de mine.

Les lampes électriques de mine sont d'une grande utilité dans beaucoup de cas et toutes les fabriques, mines, etc., où des gaz combustibles peuvent se produire devraient en être pourvues.

Mais toutes les lampes existantes ne sont pas bonnes également.

L'auteur recommande l'emploi des lampes avec batterie à liquide immobilisé par la silice gélatineuse.

La silice absorbe soixante fois son volume d'eau et à peu près autant de solution d'acide sulfurique; le liquide ainsi immobilisé est parfaitement retenu.

Des accumulateurs de ce genre sont bien plus sûrs que ceux à électrolyte liquide, quel que soit le mode de fermeture utilisé.

Il faut que l'appareil soit d'une solidité absolue et incassable, qu'aucune connexion ne soit accessible de l'extérieur, que le remplacement des lampes ne puisse se faire que par l'électricien, etc., en un mot, qu'aucune fausse manœuvre ne soit possible.

(*Electrical World.*)

H. M.

Lampe à arc-flamme Multax.

Cette lampe utilise des électrodes spéciales formées de deux noyaux imprégnés pris dans une enveloppe de charbon dur, de section ovale et réunis par un pont étroit de charbon tendre et imprégné.

L'arc passe alternativement d'un noyau à l'autre, les ponts assurant le passage sans irrégularité et la constance de l'éclairement.

Avec des électrodes de 40 cm, la durée des crayons est de 18 heures; on compte établir prochainement des électrodes triples.

(*Electrical Engineer*).

H. M.

Bibliographie

L'Electricité à la campagne, par René Champly, ingénieur-mécanicien. Un vol,, format 25 × 16 cm, de 300 pages, avec 289 figures. Prix : 6 fr (Paris, H. Desforges, éditeur).

Ce livre est un exposé des moyens simples et pratiques pour installer et entretenir soi-même sonneries, téléphones, paratonnerres, dynamos, éclairage et moteurs électriques. On y trouve nombre de recettes et procédés spéciaux aux ouvriers monteurs électriciens.

On pourrait supposer que cet ouvrage fait double emploi avec tous ceux déjà parus pour vulgariser la science de l'électricité : il n'en est rien cependant, car *l'Electricité à la campagne* a pour objet le cas spécial du propriétaire qui veut produire l'éclairage et la force motrice électriques dans sa villa, son château ou sa ferme. Ce livre s'adresse aussi aux architectes et aux entrepreneurs qui trouvent à faire des installations électriques dans leur clientèle.

Il fallait, pour être vraiment utile à tous ceux qui ne sont pas des professionnels de l'électricité, exposer simplement et surtout d'une façon très pratique la manière d'installer les dynamos, les canalisations et les moteurs électriques, les sonneries, téléphones et paratonnerres.

L'auteur s'est borné à la seule résolution du problème de l'électricité pour soi et par soi-même.

A ce titre, il sera utilement consulté par tous les propriétaires ruraux.

Album de plans de pose d'éclairage électrique, par H. de Graffigny. Un vol., format 21 × 15 cm de 135 pages, avec figures. Prix cartonné : 3,50 fr (Paris, Bernard Tignol, éditeur).

Les installations d'éclairage électrique varient nécessairement suivant les dispositions des locaux à éclairer et aussi d'après la nature de la source d'énergie électrique devant alimenter les lampes à arc, à incandescence ou à vapeur de mercure. Il en résulte que chaque installation doit être étudiée d'une manière spéciale et qu'elle constitue un problème, plus ou moins facile à résoudre, qui consiste à choisir judicieusement les appareils accessoires et à déterminer les connexions à établir.

Dans cet album, l'auteur a exposé et décrit les cas usuels qui se présentent le plus fréquemment. Chacun des trente-deux cas examinés comporte un schéma très clair accompagné d'une explication concise, mais suffisamment précise.

La Matière et les Forces qu'elle produit, par D. Brisset, professeur honoraire de mathématiques du lycée Saint-Louis de Paris. (*Revue scientifique*, nos des 24 juillet et 30 octobre 1909.)

L'auteur s'est proposé d'indiquer dans cette étude une théorie nouvelle des forces qui régissent l'univers. Cette théorie établit un lien naturel entre des phénomènes qui ne paraissent avoir entre eux que des rapports lointains et permet d'établir, d'une façon très simple, pour ainsi dire géométrique, les lois qui régissent les actions mutuelles des corps pondérables. M. Brisset admet l'existence de l'éther et en détermine les propriétés par le rôle qu'il doit remplir dans l'univers.

Il passe successivement en revue l'éther, l'électricité, le point ou atome pondérable, la masse; il étudie ensuite la gravitation universelle, l'électricité statique, les attractions et les répulsions électriques et les phénomènes d'influence.

Dans une seconde partie, il fait connaître les interprétations que peuvent recevoir les phénomènes dans lesquels on considère l'électricité en mouvement tels que les oscillatious électriques, la force électromotrice, la pile de Volta, la vitesse de propagation de l'électricité, l'électrolyse, les attractions et les répulsions électrodynamiques et les phénomènes d'induction.

L'auteur termine son intéressante étude en disant qu'il serait heureux s'il a pu convaincre le lecteur que tous les grands phénomènes de la nature peuvent s'interpréter par un mécanisme géométrique facile à comprendre.

Agenda de l'Electro à l'usage des ingénieurs, constructeurs, industriels, installateurs, monteurs et amateurs électriciens, chefs d'usine, étudiants, etc. — Troisième année 1910. Un vol., format 15 × 10 cm, de 320 pages, avec figures. Prix : 3,50 fr (Bruxelles, Administration de *l'Electro*).

Cet utile aide-mémoire portatif contient des formules et tables usuelles, un memento d'électricité, des renseignements divers et la liste des usines centrales et des exploitations de tramways de Belgique.

Mecanica industrial (*Mécanique industrielle*), par Emilio Guarini, directeur de la Section d'électricité à l'Ecole nationale des arts et métiers de Lima. Un vol., format 24 × 17 cm, de 312 pages, avec 308 figures. Prix : 5 soles (Lima, imprimerie de l'Etat).

Cet ouvrage est la reproduction du cours professé par l'auteur aux élèves de 2e année de cet enseignement spécial.

Il contient dix-sept chapitres consacrés respectivement aux sujets suivants :

I. Notions de mécanique générale.
II. Cinématique appliquée.
III. Etude de la chaleur.
IV. Ventilation.
V. Production et utilisation du froid.
VI. Générateurs de vapeur.
VII. Moteurs à vapeur.
VIII. Turbines à vapeur.
IX. Gazogènes.
X. Moteurs à explosion.
XI. Moteurs thermiques divers.

XII. Hydraulique.
XIII. Moteurs hydrauliques.
XIV. Machines pour l'élévation des eaux.
XV. Aéromoteurs et machines pneumatiques.
XVI. Transmission et réception de l'énergie.
XVII. Utilisation des forces naturelles.

Nouvelles

Le major Philip Cardew, l'électricien anglais bien connu, est mort le 25 mai.

Né en 1851, il avait été successivement attaché au service télégraphique militaire des Bermudes, puis au *Submarine Mining Service;* de là, il avait été nommé professeur d'électricité au collège de Chatam et ingénieur-conseil du *Board of Trade*, comme électricien. Dans ces dernières années, il s'était associé avec sir W.-H. Preece et ils avaient fondé un office d'ingénieurs-conseils pour toutes les applications de l'énergie électrique.

Il a publié de nombreux travaux et est l'auteur de plusieurs inventions et perfectionnements, parmi lesquels nous citerons le premier voltmètre thermique qui ait été construit, un système de télégraphie par courants vibrés, etc. Etant directeur du *London, Brighton and South Coast Railway,* il fut le premier à adopter le système de traction à courant alternatif simple pour les trains suburbains.

⁂

La Société technique de l'industrie du gaz en France tiendra son congrès cette année, à Paris, le lundi 20 juin et jours suivants.

⁂

La municipalité de Dol (Ille-et-Vilaine) vient de traiter avec M. Pueaux, directeur de la Société française de l'électricité économique dont le siège est aux Mureaux (Seine-et-Oise), pour lui céder l'usine électrique de Dol et pour assurer l'éclairage électrique de cette localité.

⁂

La concession de la Compagnie du gaz de Mont-de-Marsan (Landes) expirant en 1917, cette dernière a proposé à la Ville de procéder au renouvellement du contrat, offrant en échange d'installer une distribution d'électricité et d'abaisser le prix du gaz. Une Commission municipale a été chargée d'examiner la question qui intéresse vivement la population. Il est à présager que la décision sera conforme aux vœux des contractants.

⁂

La Compagnie électrique des Pyrénées vient d'adresser une demande au maire de Pau à l'effet d'être autorisé à concourir pour l'éclairage des rues dont le monopole n'est pas concédé à la Compagnie du gaz.

⁂

A Vorey-sur-Arzon (Haute-Loire), la municipalité a entamé des pourparlers pour l'éclairage électrique de la commune.

⁂

A propos des Expositions de Londres, Saragosse et Dublin ont été nommés ou promus dans l'ordre de la Légion d'honneur :

Grand-officier : M. Albert Sartiaux, ingénieur en chef de la Compagnie du Nord.

Chevaliers : MM. Louis Bardon, constructeur-mécanicien; Brait de la Mathe, constructeur de canalisations électriques; Alfred Dinin, fabricant d'accumulateurs; Auguste Michel, administrateur délégué de la Société d'électricité Nil Melior; Robard, administrateur de la Société des tréfileries du Havre.

⁂

L'Académie des sciences vient d'élire correspondant dans la section de physique générale, M. Blaserna de Rome, en remplacement de lord Rayleigh, précédemment élu associé étranger.

⁂

Une association des consommateurs de lampes, fondée sur le modèle de celles existant en Allemagne, en Autriche et en Suisse depuis plusieurs années et dont l'influence s'est fait sentir d'une façon très favorable, vient d'être fondée à Paris; elle répond au désir d'un grand nombre d'exploitants de réseaux électriques et de consommateurs de lampes à incandescence.

Obtenir une lampe à incandescence convenablement étalonnée et de bonne fabrication présente un tel intérêt, tant au point de vue de l'économie de consommation qu'au point de vue de la diffusion et de la bonne renommée de l'éclairage électrique, qu'il faut espérer que tous les consommateurs se feront inscrire comme membres de notre cette Association.

Nos lecteurs trouveront sous la rubrique : Renseignements industriels et financiers du présent numéro le texte de la notice et des statuts de cette Association dont le siège social est, 63, boulevard Haussmann, à Paris.

Renseignements industriels et financiers

Notice sur le but et le fonctionnement de l'association des consommateurs de lampes électriques (A. C. L. E.)

L'Association des consommateurs de lampes électriques (A. C. L. E.) a pour but de procurer à ses adhérents des avantages de toute nature, notamment :

1° Des économies dans l'achat des lampes électriques à incandescence, lampes à filaments de charbon et lampes à filaments métalliques et, si le Conseil d'administration le décide, dans l'achat d'autres fournitures nécessaires à ses adhérents.

2° Une amélioration dans la fabrication des produits livrés à ses adhérents, par l'adoption de cahiers des charges pour les fournitures, et par des essais effectués par ses agents au moment de la livraison.

L'A. C. L. E. n'a aucun but commercial et ne recherche ni profit ni bénéfices. Tant que le montant des cotisations et entrées ne suffira pas à couvrir ses frais généraux, elle prélèvera sur les achats faits pour le compte de ses adhérents des pourcentages aussi réduits que possible, destinés à parfaire l'insuffisance de ses recettes et à la constitution d'un fonds de roulement et de prévoyance, Sauf cette minime retenue, tous les escomptes et remises profiteront aux adhérents.

De façon à rendre l'action de l'A. C. L. E. aussi efficace que possible, les membres de l'A. C. L. E. doivent avant le 1er mai de chaque année indiquer au Conseil la quantité de lampes ou, s'il y a lieu, d'autres fournitures qu'ils désirent commander par l'intermédiaire de l'Association pendant l'année commerciale suivante comptée du 1er juillet au 30 juin, et les dates auxquelles ces livraisons doivent être effectuées. Sur les bases de ces indications, le Conseil met en soumission la totalité des livraisons et adjuge les commandes suivant les offres reçues. Les membres sont tenus de prendre livraison dans l'année de la quantité de lampes ou d'autres fournitures indiquées par eux. Des commandes supplémentaires peuvent être faites dans le courant de l'année, également par l'intermédiaire de l'Association.

Chaque adhérent doit remettre, à la direction de l'Association, sa commande en triple exemplaire, établie sur des formulaires prévus à cet effet : la direction en conserve un exemplaire, les deux autres sont remis au fournisseur, cette disposition s'applique également aux commandes supplémentaires; le fournisseur confirme les commandes reçues à la direction de l'Association, ainsi qu'à l'adhérent intéressé.

Les livraisons sont effectuées suivant le détail des commandes adressées par l'adhérent à l'Association; des fournitures sont expédiées et facturées directement par les constructeurs et fabricants aux adhérents; les paiements ont également lieu sans l'intervention de l'Association.

Tous les mois, les membres doivent remettre à l'Association, sur les formulaires qui leur sont envoyés à cet effet, le relevé des factures payées par eux.

Les réclamations sont également adressées aux fournisseurs par l'intermédiaire de l'Association.

L'Association engage ses membres à s'adresser uniquement à elle pour les commandes de lampes à incandescence et, s'il y a lieu, des autres fournitures dont ils peuvent avoir besoin, de façon à lui permettre de développer l'importance des affaires traitées par elle et par cela même d'augmenter les avantages qu'elle peut leur procurer.

STATUTS

DE L'ASSOCIATION DES CONSOMMATEURS DE LAMPES ÉLECTRIQUES

TITRE PREMIER

Constitution de l'Association. — Son but.

ARTICLE PREMIER.

Il est formé entre ceux qui adhèrent aux présents statuts une Association réglée par la loi du 1er juillet 1901 et par les dispositions suivantes :

ART. 2.

L'Association a pour but :

1° De surveiller la fabrication et assurer la réception des lampes électriques à incandescence fournies à ses adhérents. Ces opérations, par décision de l'Assemblée générale sur proposition du Conseil d'administration, pourront être étendues à d'autres fournitures nécessaires aux membres de l'Association.

2° De procurer à ses adhérents des avantages de toute nature, soit auprès des constructeurs ou fabricants, soit auprès des intermédiaires, soit auprès de toute autre personne et de toutes manières.

ART. 3.

L'Association prendra le nom d'*Association de consommateurs de lampes électriques (A. C. L. E.)*.

Son siège social est établi à Paris, 63, boulevard Haussmann; il pourra être transféré partout ailleurs à Paris sur simple décision du Conseil d'administration.

La durée de l'Association est illimitée, ainsi que le nombre de ses membres, elle commence le jour du dépôt légal des présents statuts.

ART. 4.

Les membres de l'Association peuvent être soit des personnes, soit des sociétés ou associations figurant sous leur raison sociale.

Pour faire partie de l'Association, il faut être présenté par un de ses membres et admis par le Conseil d'administration qui statue souverainement sur l'admission des membres.

Toute demande d'admission implique l'adhésion sans réserve aux statuts et règlements ainsi qu'aux modifications qui peuvent y être apportées.

ART. 5.

Tout membre peut se retirer en tout temps de l'Association, après paiement des cotisations échues et celles de l'année courante.

A cet effet, il adresse sa démission par lettre recommandée au président, qui lui en accuse réception.

Art. 6.

Tous les membres de l'Association paient une entrée fixée à 25 francs et une cotisation annuelle de 20 francs.

La cotisation est due à partir du 1er juillet, quelle que soit la date de l'admission, elle vaut jusqu'au 30 juin de l'année suivante; cependant, si la demande est présentée après le 1er mai, la cotisation versée vaudra pour la fin de l'exercice en cours et pour l'exercice suivant.

La cotisation est payable au plus tard le 1er août; passé ce délai, elle sera recouvrée par la poste aux frais du sociétaire. La radiation pour cause de non-paiement pourra être prononcée contre tout sociétaire qui n'aura pas acquitté le montant de la quittance, présentée par la poste, dans un délai de deux mois et après deux lettres de rappel.

Tout membre, qui n'aura pas notifié sa démission avant le 1er mai, devra sa cotisation pour l'exercice suivant.

Art. 7.

Le Conseil d'administration peut, pour des motifs graves, prononcer la radiation d'un sociétaire, ce dernier ayant été appelé à fournir des explications.

La radiation entraîne la perte de tous les droits du sociétaire, comme s'il n'avait jamais fait partie de l'Association, et la cotisation de l'exercice en cours, versée par le sociétaire rayé, reste entièrement acquise à l'Association.

TITRE II

Administration.

Art. 8.

L'Association est administrée par un Conseil d'administration se composant de dix membres au moins et de trente membres au plus, pris parmi les sociétaires, nommés et révocables par l'Assemblée générale à la majorité absolue.

Le premier Conseil est nommé pour trois ans par l'Assemblée générale constitutive de l'Association.

A l'expiration des trois premières années, le Conseil sera renouvelé en entier, il se renouvellera ensuite chaque année, le renouvellement se faisant sur un nombre suffisant de membres pour que la durée des fonctions de chaque membre du Conseil n'excède pas trois années.

Les membres sortants sont désignés par le sort pour les deux premières années et ensuite par ordre d'ancienneté, ils peuvent toujours être réélus.

Le Conseil peut, provisoirement et sauf ratification par la plus prochaine Assemblée générale, se compléter jusqu'au nombre maximum ci dessus fixé et, en cas de vacances par décès, démissions ou autres causes, pourvoir au remplacement de tout membre du Conseil pour la durée restant à courir de son mandat.

Chaque année, après l'Assemblée générale ordinaire, le Conseil choisit parmi ses membres un bureau comprenant : un président, un vice-président et un secrétaire.

Les fonctions de membre du bureau et de membre du Conseil d'administration sont gratuites.

Le Conseil se réunit aussi souvent que l'intérêt de l'Association l'exige, au siège social ou en tout autre lieu désigné par l'avis de convocation.

La présence de la moitié au moins des membres du Conseil en exercice est nécessaire pour la validité d'une délibération.

Les délibérations sont prises à la majorité des voix des membres présents; en cas de partage, la voix du président est prépondérante.

Nul ne peut voter par procuration au sein du Conseil.

Un procès-verbal des séances est tenu sur un registre spécial : les procès-verbaux sont signés par deux des membres du Conseil présents.

Les copies ou extraits de ces procès-verbaux à produire en justice ou ailleurs sont certifiés par le président du Conseil ou, à son défaut, par un autre membre du Conseil.

Art. 9.

Le Conseil d'administration a les pouvoirs les plus étendus, sans limitation et sans réserve, pour agir au nom de l'Association et prendre toutes les décisions et mesures sur les matières se rattachant à l'objet de l'Association, à ses intérêts généraux et particuliers.

Il prononce l'admission des membres nouveaux, fait les règlements d'ordre intérieur que peut nécessiter l'exécution des statuts.

Il nomme et révoque le secrétaire général, les agents et employés nécessaires pour le fonctionnement des services de l'Association, détermine leurs attributions, fixe leur traitement.

Il achète, vend et échange les meubles et immeubles de l'Association, emprunte, plaide, compromet, transige, passe les baux, confère toutes hypothèques, place ou retire les fonds, consent toutes mainlevées, en un mot passe tous actes d'administration ou de dispositions, l'énumération ci-dessus étant énonciative et non limitative.

Le Conseil peut déléguer tout ou partie de ses pouvoirs à un ou plusieurs de ses membres, au secrétaire général, à une ou plusieurs personnes même prises en dehors de son sein.

Le Conseil peut aussi conférer des pouvoirs à telle personne qui bon lui semble, par un mandat spécial et pour un objet déterminé.

Tous actes de cession, vente, marchés, traités et autres, portant engagement de la part de l'Association, doivent être signés par deux membres du Conseil, à moins d'une délégation donnée à un seul ou à un mandataire spécial.

Le patrimoine de l'Association répond seul des engagements contractés par elle. Les membres du Conseil d'administration ne contractent, en raison de leurs fonctions, aucune obligation personnelle; ils ne répondent que de l'exécution de leur mandat.

Art. 10.

Le président du Conseil d'administration est président de l'Association; il assure l'exécution des délibérations du Conseil, fait tous les actes conservatoires et représente l'Association vis-à-vis des tiers et des pouvoirs publics, ainsi qu'en justice, tant en demandant qu'en défendant.

Le président ordonne les convocations du Conseil, préside ses séances ainsi que les Assemblées générales.

Le président peut déléguer partie de ses pouvoirs à un ou plusieurs membres du Conseil d'administration.

En cas d'absence ou d'empêchement, le président est remplacé par le vice-président.

Art. 11.

Le secrétaire général est dépositaire des registres, états et papiers concernant l'administration de l'Associa-

tion; il est au besoin remplacé par tout agent ou employé désigné par le président du Conseil.

TITRE III

Assemblée générale.

ART. 12.

L'exercice de l'Association court du 1er juillet au 30 juin.

Par exception, le premier exercice comprendra le temps écoulé entre la constitution définitive de l'Association et le 30 juin 1911.

L'Assemblée générale se réunit une fois par an, dans les six mois qui suivent la clôture de l'exercice et, en outre, chaque fois qu'elle est convoquée par le Conseil ou sur la demande du quart des membres de l'Association.

Les convocations sont faites par avis inséré, quinze jours avant la réunion, dans un journal d'annonces légales de Paris.

L'avis de convocation indique le lieu de la réunion et les questions à l'ordre du jour.

L'ordre du jour est réglé par le Conseil. Le secrétaire de l'Assemblée est désigné par le président.

ART. 13.

L'Assemblée générale ordinaire entend le rapport du Conseil d'administration; elle pourvoit au renouvellement de ses membres, elle approuve les comptes et la gestion de l'exercice clos et peut nommer un ou plusieurs commissaires étrangers au Conseil pour contrôler les comptes de l'exercice suivant.

L'Assemblée délibère et statue souverainement sur tous les intérêts de l'Association et confère au Comité tous les pouvoirs supplémentaires qui seraient reconnus utiles.

L'état détaillé des comptes et le rapport du Conseil d'administration doivent être mis, quinze jours au moins avant la séance de l'Assemblée, à la disposition des membres de l'A. C. L. E. qui peuvent en prendre connaissance.

L'Assemblée générale ne peut être tenue à délibérer que sur les questions à l'ordre du jour.

ART. 14.

Chacun des membres de l'A. C. L. E. a droit à une voix aux Assemblées générales. Chacun des membres peut se faire représenter par un autre adhérent, sans qu'un adhérent puisse en représenter plus de trois autres. Le vote par correspondance n'est pas admis.

Les délibérations sont prises à la majorité absolue, quel que soit le nombre des membres présents.

Tout membre prenant part au vote doit avoir payé ses cotisations.

L'Assemblée vote à main levée; le scrutin secret est de droit lorsqu'il est demandé par le Conseil ou par le quart des membres présents.

Il est tenu procès-verbaux des séances, signés par le président et par le secrétaire de l'Assemblée.

TITRE IV

Ressources de l'Association.

ART. 15.

Les ressources de l'Association se composent :

Des produits des entrées;

Des produits des cotisations annuelles;

Des remboursements de frais des opérations d'essais, d'étude et de contrôle faits pour le compte de ses membres;

Des subventions qui peuvent lui être accordées;

Du revenu de ses biens et valeurs de toute nature;

Du produit des dons et libéralités, sauf affectation particulière.

Jusqu'à leur emploi ultérieur, les fonds disponibles sont placés en compte courant dans une maison de banque, indiquée par le Conseil, et ne peuvent être retirés que sur signature du président ou d'un mandataire délégué à cet effet par le Conseil d'administration.

TITRE V

Modifications des statuts. — Dissolution.

ART. 16.

Les statuts ne peuvent être modifiés que par décision de l'Assemblée générale, sur la proposition du Conseil d'administration; la modification ne sera valable qu'autant qu'elle aura été approuvée par les deux tiers au moins des membres présents ou représentés, l'Assemblée devant être composée d'au moins le quart des membres de l'Association.

ART. 17.

La dissolution anticipée de l'Association ne pourra être prononcée que par l'Assemblée générale convoquée spécialement à cet effet, et qui devra comprendre au moins la moitié plus un des membres présents ou représentés.

La dissolution ne pourra être votée qu'à la majorité des deux tiers des membres présents ou représentés.

L'Assemblée qui prononce la dissolution désigne un ou plusieurs liquidateurs; elle statue sur l'emploi de l'actif social.

ART. 18.

Les présents statuts seront déposés à l'appui de la déclaration en conformité de la loi du 1er juillet 1901 (art. 5).

A cet effet, tous pouvoirs sont donnés au porteur.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Millivolt-ampèremètre, système Gossen. — MM. G. Bouchery et Cie, 54, rue de Dunkerque, à Paris et 5, rue des Augustins, à Lille (Nord).

Le Gérant : L. DE SOYE.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

2e SÉRIE — TOME XXXIX N° 1018 11 Juin 1910

TRENTIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

SOMMAIRE

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 ET 49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 47 ET 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1910

ABONNEMENTS, 12 mois = FRANCE : 20 fr. — UNION POSTALE : 23 fr
Le numéro : 50 centimes.

Applications domestiques de l'énergie électrique.

APPAREILS DE CHAUFFAGE

Il est une propriété peu connue, et cependant fort intéressante, des lampes à incandescence à verre dépoli : lorsqu'elles fonctionnent dans une enveloppe métallique close et peinte en noir sur la paroi qui leur fait face, on peut en obtenir assez de chaleur pour remplacer économiquement le chauffage au charbon ou au gaz dans une foule de cas, et sans crainte d'incendie; si on choisit une lampe ordinaire à filament de charbon de 4 watts par bougie, ayant par conséquent un faible pouvoir éclairant, 5 o/o, mais possédant par contre une haute efficacité calorifique, 95 o/o environ, cette lampe est susceptible, entre autres, de chauffer et cuire les aliments électriquement; la température atteint aisément 150°, avec la moindre perte de calorique, quand les appareils spéciaux sont bien combinés, et l'on arrive même à fondre la soudure, ce qui indique de prendre, en principe, certaines précautions dans la construction desdits appareils.

En général, les adaptations au chauffage par ce procédé sont faciles, car l'électricité est maintenant disponible partout, pour l'éclairage ou pour la force, soit dans les maisons particulières et bureaux, soit dans les ateliers et manufactures; il suffit, la plupart du temps, de brancher la prise de courant de l'appareil de chauffage sur une douille quelconque de la canalisation. Cependant, selon la destination du matériel électrique, il y a lieu d'adopter des dispositifs différents dont les exemples suivants donneront un aperçu.

Un *plat à barbe* moderne (fig. 234) se compose d'une embase isolante en marbre, ardoise ou autre matière plus ou moins luxueuse, sur laquelle se

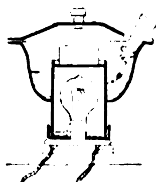


Fig. 234.

fixe la douille de la lampe à la manière ordinaire; celle-ci est placée au centre d'une enveloppe étanche, sur les parois noires et absorbantes de laquelle elle rayonne; le sommet en est façonné pour supporter le pain de savon, et de l'eau entoure la chambre close; l'eau va donc tiédir sous l'influence de la chaleur communiquée à l'enveloppe centrale et permettre les soins de toilette dans de bonnes conditions. Il en serait de même si, au lieu d'un plat à barbe, on désirait utiliser le rayonnement de la lampe à incandescence pour

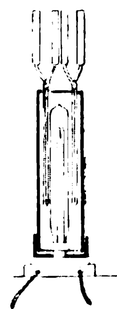


Fig. 235.

fondre de la cire à cacheter dans les bureaux d'une banque, d'une administration ou autres offices; une lampe de 4 à 8 bougies, avec enveloppe extérieure de protection, tiendrait continuellement ramollie la matière contenue dans le vase, en raison de sa conductibilité thermique.

Une autre application du courant électrique consiste à porter à température convenable des *fers à friser* (fig. 235); en raison de leur forme allongée, on remarquera que la lampe est d'un modèle approprié et qu'il est bon de la protéger par un treillis métallique, pour qu'en introduisant

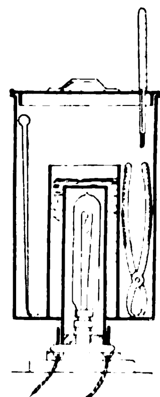


Fig. 236.

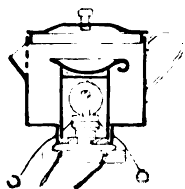
ces objets par le couvercle on ne risque pas de la détériorer fréquemment.

Dans l'appareil que montre la figure 236, on *stérilise des instruments* de dentiste, de chirurgien, au moyen de la vapeur d'eau dont la

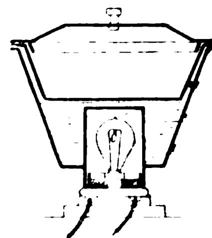
température est contrôlée par un thermomètre ; ici intervient un autre principe qu'il est bon de rappeler : l'eau est un isolant de la chaleur si sa circulation est empêchée et elle est en outre un absorbant du calorique, puisqu'avant de se transformer en vapeur, elle emmagasine une quantité appréciable de calories latentes. On s'en rend compte de façon simple en remplissant un tube d'essai, de 15 à 20 centimètres de long, avec de l'eau dont on ne soumet que la partie supérieure à l'action d'un bec Bunsen; à un moment donné, le liquide va bouillir dans le haut, c'est-à-dire être à 100° environ, tandis qu'on tiendra sans aucun désagrément le tube par son autre extrémité.

Le cylindre concentrique du stérilisateur contient de l'eau dont la partie supérieure seulement se vaporise, parce qu'elle forme une lame très mince sur le plafond de la chambre centrale; un couvercle empêche les déperditions, et comme il n'est que posé sur l'appareil, il n'y a nul danger quant à l'élévation de la pression.

Parmi les ustensiles à peu près indispensables dans les ménages de certaines nations figurent la *théière*, la *cafetière*, les *pots à lait* et les *pochoirs à œufs*; souvent, l'industrie en offre des dispositifs (fig. 237) fondés sur la vaporisation rapide d'une couche d'eau très mince; sitôt que la cuisson des œufs est opérée, des interrupteurs permettent de supprimer le courant à la lampe ou de le rétablir pour chauffer la boisson. Il va sans dire que, dans ce dernier cas, l'embase de l'appareil seule est fixe et porte la lampe à demeure, tandis que la théière proprement dite peut être enlevée de son socle et circuler à volonté.

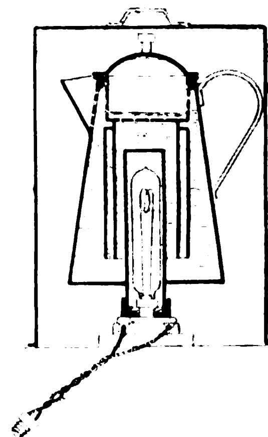

Fig. 237.

Une autre forme de *cuiseur électrique* ou de réchauffeur par eau ou vapeur (fig. 238) convient à divers usages, en raison de ses contours simples; comme précédemment, l'embase est supposée adhérente à un meuble, à une console, de telle façon qu'elle puisse éclairer si elle n'est pas coiffée de la chaufferette. L'enveloppe absorbante est entourée d'eau et sert de pied à une sorte de *tôt-fait* conique dont le couvercle est représenté par un second ustensile semblable que recouvre le couvercle réel; l'élévation de température de l'eau, dont la circulation est libre, échauffe le vase supérieur dans lequel seront versés, par exemple du gruau en bouillie, un potage, quelque aliment


Fig. 238.

à tiédir, s'il doit servir dans le ménage, ou encore de la *colle forte* s'il s'agit d'un atelier de menuisier ou d'ébéniste.

Le schéma (fig. 239) est celui d'un *percolateur* pour le café. On n'ignore pas que cette infusion ne donne tout son arome et sa saveur que lorsqu'elle est faite avec de l'eau très près de son point d'ébullition; à cet effet, on emploie une lampe électrique allongée qui vaporise, à travers la paroi noire absorbante, un petit volume d'eau protégé par une seconde enveloppe, autour de laquelle existe un matelas d'air calme; le rayonnement se concentre ainsi sur le petit volume d'eau dont les vapeurs pénètrent dans la capacité supérieure par les trous du filtre, puis, après condensation, redescendent le long du contour externe de la cafetière; c'est une circulation rationnelle; la lame d'air intermédiaire joue ici le rôle important d'un isolateur et elle coûte bien moins cher que les diverses autres matières (amiante, feutre, paille, etc.), ayant le même objet. Au surplus, une dernière enveloppe cylindrique peut garantir l'appareil des influences extérieures, froid, courants d'air.


Fig. 239.

Dans les cuisinières actuelles à vapeur, on est

dans l'obligation d'user une quantité d'eau importante, afin de ne pas risquer de chauffer à sec, c'est-à-dire de brûler soit les aliments, soit même les appareils; or, une fois la cuisson opérée, ce volume d'eau est rejeté, tout au moins on ne s'en préoccupe que peu, de telle sorte qu'en définitive on gaspille presque toute la chaleur qu'il a fallu dépenser pour élever la température, pour parer aux pertes et pour amener l'aliment à son degré convenable de consommation; cette constatation s'applique quel que soit le combustible, charbon de bois ou gaz, et il est cependant reconnu que la somme de chaleur utile est relativement fort petite.

Ce gaspillage est évité avec les *cuiseurs électriques à vapeur*, où une petite quantité d'eau suffit non seulement à amener la cuisson parfaite, mais à entretenir doucement la température sans crainte d'un coup de feu ou d'une interruption dans l'émission de la chaleur; en effet, la petite lame d'eau, qui se vaporise et se renouvelle indéfiniment, est accompagnée d'un volume de liquide beaucoup plus considérable et celui-ci, tel que dans le percolateur, est à température plus basse; il sert pour ainsi dire de source supplémentaire ou de magasin de calories sans déperdition anormale.

Il en résulte une économie importante dans l'emploi des cuiseurs électriques à feu doux, à laquelle s'ajoutent les avantages précieux d'un encombrement restreint et d'une propreté parfaite aux alentours de ces cuisinières; c'est ce que montrent les deux appareils suivants: le premier (fig. 240) est une combinaison d'un *réchauffeur*, d'un pochoir ou *plat à œufs* et d'un *chauffe-*

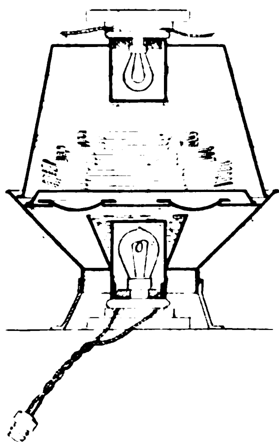


Fig. 240.

plats; il constitue, à quelques variantes près, le *seau à dîner* des ouvriers d'usine en Amérique et trouverait certainement ailleurs son emploi dans maints ménages. En effet, en peu d'instants, les œufs et autres aliments peuvent être cuits ou réchauffés à point par la vapeur issue du réceptacle central et, grâce à une seconde ampoule disposée au sommet, les assiettes ou les provisions sont chauffées pour un autre service.

Nous avons vu, jusqu'ici, qu'une seule lampe était nécessaire au fonctionnement des chaufferettes et des cuisinières décrites; ce dernier modèle prouve qu'en des circonstances spéciales plusieurs ampoules pourraient être agencées pour chauffer plus fort ou pour gagner du temps.

Enfin, dans la *marmite à feu doux* (fig. 241), sont réunis tous les perfectionnements relatifs à l'économie de calorique, à la propreté et à la

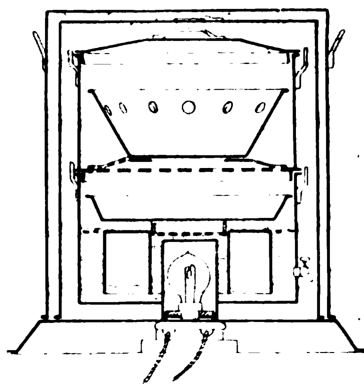


Fig. 241.

commodité; le cuiseur est d'abord protégé contre les déperditions et les remous par deux enveloppes extérieures constituant autant de matelas d'air; ces enveloppes, ainsi que l'appareil, reposent sur une assise au centre de laquelle est assujettie la lampe à incandescence en verre dépoli; il est donc aisé de changer cette dernière en cas d'accident ou d'usure. La chambre noire où rayonne la lampe est entourée d'eau, puis d'un isolateur assez important d'air calme et enfin d'une seconde couronne d'eau; le liquide communique par conséquent par tous les espaces libres et forme une mince pellicule au dessus de la chambre centrale; comme le but de l'appareil est ici d'utiliser une certaine quantité de vapeur que l'on oblige à circuler pour opérer la cuisson, c'est donc la première couronne, près de la chambre, qui fait office de bouilleur; à cet effet, la paroi intermédiaire entre l'eau et l'air est peinte en blanc pour réfléchir les rayons calorifiques issus de la chambre noire.

La vapeur obtenue passe à travers les fonds perforés et chauffe ainsi rapidement et à température convenable les matières placées au dessus dans les vases; au fur et à mesure de la con-

densation, elle retourne au fond, le long des parois extérieures; afin qu'il n'y ait dans l'appareil que le volume d'eau exactement nécessaire, la marmite est pourvue d'un robinet de réglage (ou de vidange); le récipient lui-même est confectionné en autant de parties qu'il faut pour en rendre l'usage commode ou hygiénique.

On peut juger, d'après ces dispositifs, qu'avec une quantité d'eau minimum à chauffer ou à vaporiser, il n'y a qu'un minimum de calories à transmettre et que, par suite, la chaleur émise par une simple lampe à incandescence est suffisante pour produire avantageusement les mêmes effets que d'autres moyens de chauffage.

F.-C. PERKINS.

Méthode de calcul d'une ligne de transmission d'énergie électrique.

(Suite et fin) (1)

Chutes de tension dans la section (2)

$$cd \begin{cases} \frac{R}{2} I_w = 9 \times 114{,}3 = 1028{,}7 \\ \frac{x}{2} I'_d = 47 \times 47{,}5 = 2232{,}5 \\ cd = 3261{,}2 \end{cases}$$

$$de \begin{cases} \frac{R}{2} I'_d = 9 \times 47{,}5 = -427{,}5 \\ \frac{x}{2} I_w = 47 \times 114{,}3 = 5372{,}1 \\ de = 4944{,}6 \end{cases}$$

Comme précédemment

$$U_g = \sqrt{\overline{Od}^2 + \overline{de}^2}$$

$$Od = Oc + cd = 104\,263 + 3261 = 107\,524$$

$$de = 4\,944$$

$$U_g = \sqrt{\overline{107\,524}^2 + \overline{4944}^2} = 107\,637 \text{ volts.}$$

Tension de pleine charge au générateur :

$U_g = 107\,640$ volts en chiffres ronds.

Courant de charge du condensateur C_1 :

$$I_{c_1} = \frac{2}{\sqrt{3}} \left(\frac{\omega C U_g}{6} \right)$$

$$I_{c_1} = \frac{2}{\sqrt{3}} \frac{314 \times 0{,}750 \times 107\,640}{6.10^6} = 4{,}8 \text{ ampères.}$$

Courant aux bornes génératrices :

$$I_g = \sqrt{\overline{I_w}^2 + \overline{I_g'}^2}.$$

Mais

$$I'_g = 71 - (4{,}5 + 19 + 4{,}8) = 42{,}7$$

$$I_w = 114{,}3$$

$$I_g = \sqrt{\overline{114{,}3}^2 + \overline{42{,}7}^2} = 121 \text{ ampères.}$$

Kilovoltampères aux extrémités génératrices :

$$\sqrt{3}\, U_g I_g = \sqrt{3} \times 107\,640 \times 121 = 22\,529.$$

(1) Voir l'*Electricien*, n° 1008, p. 259; n° 1009, p. 278, et n° 1014, p. 360.

Facteur de puissance aux extrémités génératrices

$$\frac{20\,000}{22\,529} = 0{,}887.$$

CONDITIONS DE PLEINE CHARGE

	Extrémités génératrices.	Extrémités réceptrices.
Charge.	19 444	20 000
Tension.	107 640	100 000
Facteur de puissance. .	0,887	0,85
Kilovoltampères. . . .	22 529	21 875

Perte en ligne 556 kw .

Chute de tension en 0/0, 7,1 0/0.

RÉGULATION DE LA LIGNE A $\cos \varphi = 1$

La régulation d'une ligne de transmission est définie par le pourcentage des variations de la tension réceptrice entre la marche à vide et la marche à pleine charge non inductive.

Ceci étant, les données du problème sont :

Kilowatts aux bornes génératrices.	20 000
Tension aux bornes réceptrices . .	100 000
Résistance par conducteur simple .	10,368

D'une formule précédemment démontrée

$$\frac{R'P}{U^2 \cos^2 \varphi} = \frac{x'}{(1 - x')^2} = k$$

On tire, dans le cas particulier de $\cos \varphi = 1$

$$k = \frac{10{,}368 \times 20\,000 \times 1000}{10^{10}} = 0{,}0207$$

et

$$x' = \frac{2k + 1 \pm \sqrt{4k + 1}}{2k}.$$

Soit, en appliquant :

$$x' = \frac{1{,}0414 \pm \sqrt{1{,}0828}}{0{,}0414} = 0{,}0217.$$

Le pourcentage des pertes est donc, dans ces conditions, de 2,17 0/0.

On en déduit immédiatement la perte en kilowatts :

$$20\,000 \times 0{,}0217 = 434,$$

ainsi que les kilowatts délivrés à la station réceptrice :

$$20\,000 - 434 = 19\,566.$$

Quant à l'intensité à la même station, elle sera évidemment

$$\frac{19\,566\,000}{100\,000 \times \sqrt{3}} = 112{,}96 \text{ ampères.}$$

Le courant de charge du condensateur C_3 calculé précédemment, a fourni

$$I^c{}_3 = 4{,}5.$$

Procédant pour l'évaluation des chutes de tension comme ci-dessus, il vient :

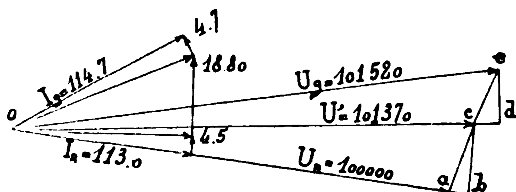


Fig. 242.

Chute de tension dans la section (1)

$$ab \begin{cases} \frac{R}{2} \times I_R = 9 \times 113 = 1017 \\ \frac{x}{2} \times I^c{}_3 = 47 \times 4{,}5 = 211{,}5 \\ \hline ab = 1228{,}5 \end{cases}$$

$$bc \begin{cases} \frac{R}{2} \times I^c{}_3 = 9 \times 4{,}5 = 40{,}5 \\ \frac{x}{2} \times I_R = 47 \times 113 = 5311{,}0 \\ \hline bc = 5351{,}5 \end{cases}$$

D'ailleurs, on a toujours :

$$U' = \sqrt{\overline{Ob}^2 + \overline{bc}^2}$$

$$Ob = Oa + ab = 100\,000 + 1228{,}5 = 101\,228{,}5$$

$$bc = 5\,351{,}5$$

$$U' = \sqrt{\overline{101\,220{,}5}^2 + \overline{5351{,}5}^2} = 101\,370 \text{ (fig. 242).}$$

Chute de tension dans la section (2). — Le courant de charge du condensateur C_2 est

$$I^c{}_2 = \frac{2}{\sqrt{3}} \; \frac{2 \times 314 \times 0{,}750 \times 101\,370}{3 \times 10^6} = 18{,}80$$

D'où l'on déduit les chutes dans la section (2)

$$cd \begin{cases} \frac{R}{2} \times I_R = 9 \times 113 = 1017 \\ \frac{x}{2} \times (I^c{}_3 + I^c{}_2) = 47\,(4{,}5 + 18{,}8) = 1095 \\ \hline cd = 2112 \end{cases}$$

$$de \begin{cases} \frac{R}{2} \times (I^c{}_3 + I^c{}_2) = 9\,(4{,}5 + 18{,}8) = 209{,}7 \\ \frac{x}{2} \times I_R = 47 \times 113 = 5311{,}0 \\ \hline de = 5520{,}7 \end{cases}$$

La tension aux bornes génératrices sera U_g, telle que

$$U_g = \sqrt{\overline{Od}^2 + \overline{de}^2}$$

$$Od = 101\,370 + 2112 = 103\,482$$

$$de = 5520{,}7$$

$$U_g = \sqrt{\overline{101\,370}^2 + \overline{5520{,}7}^2} = 101\,520$$

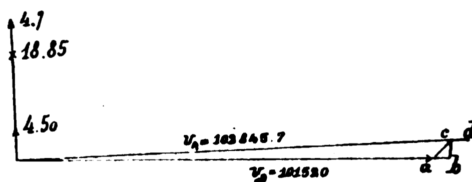


Fig. 243.

Enfin le courant de charge du condensateur C_4 est

$$I^c{}_4 = \frac{2}{\sqrt{3}} \; \frac{314 \times 0{,}750 \times 101\,520}{6 \times 10^6} = 4{,}70.$$

Le courant de charge aux bornes génératrices s'évaluera comme suit ;

$$I' = \sqrt{\overline{113}^2 + \overline{4{,}5}^2} = 113{,}1$$

$$I'' = \sqrt{\overline{113{,}1}^2 + \overline{18{,}8}^2} = 114{,}6$$

$$I_g = \sqrt{\overline{114{,}6}^2 + \overline{4{,}7}^2} = 114{,}7$$

SURTENSION A VIDE

Si nous supposons que la tension aux bornes génératrices soit maintenue constante à toutes les charges, à vide elle croîtra vers la station réceptrice. Le procédé de calcul suivant qui permet d'en tenir compte n'est pas rigoureux, mais suffit aux cas pratiques.

Prenant $U_g = 101\,520$, on a (fig. 243)

$$I^c{}_2 = \frac{2}{\sqrt{3}} \; \frac{2 \times 314 \times 0{,}750 \times 101\,520}{3 \times 10^6} = 18{,}85$$

$$I^c{}_4 = \frac{1}{4}\; 18{,}8 = 4{,}7.$$

Surtension dans la section (2)

$$\frac{R}{2}(Ir_2 + Ir_1) = \frac{R}{2}(18,8 + 4,7) = 9 \times 23,5 = (bc) \qquad 211,5$$

$$\frac{x}{2}(Ir_2 + Ir_1) = \frac{x}{2}(18,8 + 4,7) = 47 = 23,5 = (ab) \qquad \underline{1104,5}$$

$$U' = \sqrt{\overline{Ob}^2 + \overline{bc}^2}$$

$$Ob = 101\,520 + 1104,5 = 102\,624,5$$

$$bc = \qquad = 211,5$$

$$U' = \sqrt{\overline{102\,625,4}^2 + \overline{211,5}^2} = 102\,624,7$$

Surtension dans la section (1)

$$\frac{R}{2} Ir_1 = 9 \times 4,7 = 42,3 \text{ (ce terme est négligeable)}$$

$$\frac{x}{2} Ir_1 = 47 \times 4,7 = 221,0$$

$$U'' = 102\,624,7 + 221,0 = 102,845,7.$$

Régulation. — On a

102 845,7
100 000,0

2 845,7 surtension de la pleine charge à vide.

D'où pour le pourcentage

$$\frac{2845,7 \times 100}{100\,000} = 2,84 \text{ 0/0.}$$

SOMMAIRE DES RÉSULTATS

	Bornes génératrices.	Bornes réceptrices.
Charge	20 000 kw	19 444 kw
Tension de pleine charge.	107 640 volts	100 000 volts
Facteur de puissance.	0,887	0,85
Kilovoltampères. .	22 529	22 875
Perte en ligne.		556 kw
Chute totale de tension à pleine charge.		7,1 0/0
Régulation à $\cos \varphi = 1$.		2,84 0/0
Poids de conducteur		977 220 kg
Prix du conducteur.		1 954 440 fr
Intérêt annuel de la ligne . . .		195 444 fr

A.-R. GARNIER.

Le Laboratoire d'essais

DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

Le rapport sur le fonctionnement en 1909 du Laboratoire d'essais du Conservatoire national des Arts et Métiers vient d'être publié. Il a été établi par M. L. Guillet, professeur au Conservatoire, membre de la commission technique du Laboratoire d'essais, qui avait déjà rédigé le rapport de 1908.

Ce rapport fait ressortir de très heureuses constatations sur le développement de cet établissement national de création récente.

Il contient un certain nombre de renseignements des plus intéressants pour les industriels; nous pensons être utile à nos lecteurs en résumant les parties essentielles de ce rapport.

Rappelons que le Laboratoire d'essais fut institué par décret en 1900, à la suite d'une convention passée entre M. le Ministre du commerce et de l'industrie, le Conservatoire national des Arts et Métiers et la Chambre de commerce de Paris.

Cette convention permit de réaliser les fonds nécessaires à l'organisation et au fonctionnement du Laboratoire, grâce à l'importante contribution de la Chambre de commerce de Paris à laquelle se sont jointes des subventions de la Société des ingénieurs civils et d'autres Sociétés d'ingénieurs ou d'industriels.

Aujourd'hui, le Conservatoire national des Arts et Métiers réalise, par les riches collections que renferment ses galeries, par les cours et conférences, par l'installation du Musée de prévention des accidents et d'hygiène industrielle, de l'office de la propriété industrielle et enfin par son Laboratoire d'essais, un ensemble scientifique et industriel de tout premier ordre.

Le Laboratoire a pour objet de permettre aux industriels de faire effectuer des essais physiques, mécaniques, chimiques et de machines, sur les divers matériaux, appareils ou machines.

Les essais électriques proprement dits sont restés toutefois en dehors des attributions du Laboratoire, dont la création est postérieure au Laboratoire central d'électricité.

Une Commission technique, composée de savants professeurs, de représentants autorisés du monde du commerce et de l'industrie, examine les meilleurs moyens d'améliorer les méthodes d'essais et de perfectionner l'outillage déjà si important dont dispose le Laboratoire.

Dans le rapport précédent, M. L. Guillet avait montré « l'ère de prospérité qui commençait pour le Laboratoire ». L'étude présentée aujourd'hui ne fait que confirmer ces prévisions « en faisant ressortir le succès sans cesse croissant du Laboratoire d'essais et une augmentation très remarquable des recettes ».

L'année 1909 a été particulièrement caractérisée « par une augmentation du quart des re cettes sur l'année 1908 ».

Personnel du Laboratoire.

Le Laboratoire d'essais comprend un personnel administratif et un personnel technique de cinquante-quatre personnes. Les services techniques sont répartis en cinq sections :

Directeur du Laboratoire d'essais : M. F. Cellerier.

I. Essais physiques : Chef, M. Biquard; assistant, M. Tournayre.

II. Essais mécaniques (métaux) : Chef, M. Sabatié; assistant, M. Beauverie.

III. Essais mécaniques (matériaux de construction) : Chef, M. Leduc; assistant, M. Chenu.

IV. Essais de machines : Chef, M. Boyer-Guillon; assistant, M. Dubuisson.

V. Essais chimiques : Chef, M. March; assistant, M. Pellet.

Section de physique. — La section de physique s'occupe des mesures industrielles de longueur, d'angles, de poids, de densité; de la vérification des manomètres industriels ou de précision; de celle des baromètres, pyromètres, saccharimètres, Elle effectue des essais d'optique, de photométrie. de calorimétrie, etc. Elle effectue également la vérification des *thermomètres médicaux*, vérification qui a porté pendant l'année 1909 sur le chiffre respectable de 34 000 instruments.

Elle assure également le service de la vérification légale des thermomètres, alcoomètres et densimètres.

Une grande extension vient d'être donnée au service de la métrologie pour la vérification pratique des mesures de longueur, grâce à la confection, par la section technique de l'artillerie, d'étalons de mesures métriques de haute précision, et à l'emploi de vérificateurs de filetage de M. Ch. Marre pour les vis de la série internationale.

La section de physique a procédé, entre autres, en 1909, à l'installation d'un appareil destiné à l'étude de la perméabilité des tissus d'aérostats et d'un dispositif de mesure du coefficient de conductibilité thermique des matériaux isolants calorifiques, comme le liège employé par la marine de l'Etat pour les soutes à poudre ou les chambres frigorifiques.

La *section des métaux* s'occupe des propriétés des produits métallurgiques en échantillons, produits bruts ou ouvrés; elle effectue des essais mécaniques de barres, chaînes, câbles de mines et de construction, cordages, courroies, tissus, bois, caoutchoucs, cuirs; elle étudie les matières lubrifiantes au point de vue du frottement des métaux.

Parmi les études les plus importantes et les plus intéressantes qui ont été demandées à la section, le rapporteur signale tout spécialement « des essais mécaniques et micrographiques sur un rail de chemin de fer brisé au passage d'un train, sur des rails en service », sur des tubes et tôles de chaudières ayant éclaté, sur des chaînes et câbles rompus en service, etc. Des séries très complètes d'essais méthodiques ont été faites sur des huiles de graissage et divers antifrictions en vue de déterminer le coefficient de frottement et la consommation sous diverses vitesses et différentes pressions.

La micrographie, qui a été utilisée d'une façon courante, a permis différentes observations, de grand intérêt, en décelant notamment des cas d'écrouissage sur des pièces métalliques en service depuis peu de temps.

D'autre part, les pièces et les matières utilisées dans les constructions aéronautiques, notamment les câbles, les arbres, les hélices, les haubans, les toiles, etc., ont donné lieu à des essais qui deviennent chaque jour plus nombreux.

La section des matériaux de construction s'occupe spécialement des essais mécaniques des chaux, ciments, mortiers, pierres, produits réfractaires, produits céramiques.

La préparation des matières premières s'effectue dans une série d'ateliers, destinés à la taille des pierres, au broyage, malaxage et séchage, à la cuisson, etc.

L'important matériel de cette section vient de s'accroître d'une machine verticale de 150 tonnes, utilisée pour les essais de compression, d'agglomération, etc.

Ce service a effectué de très nombreux essais de diverses briques silico-calcaires, de chaux, de ciments, de kaolins, etc., de carreaux, de grès, de meules, etc., des conditions de frittage de do-

lomie, d'usure de pierres, d'émeri, etc., des essais de gélivité, de perméabilité, etc.

Pendant l'année 1909, « le nombre des architectes et entrepreneurs qui se sont adressés au Laboratoire pour faire essayer leurs matériaux s'est sensiblement accru; à tous les points de vue il est à souhaiter qu'ils entraînent rapidement tous leurs collègues dans cette voie qui leur éviterait de nombreux mécomptes ».

La section des machines effectue des essais d'appareils à vapeur, chaudières, machines, turbines, moteurs à gaz, à essence, à pétrole, gazogènes, machines hydrauliques, voitures automobiles, pompes électrogènes (partie mécanique), freins, ventilateurs, organes de transmission, etc., de moteurs d'aviation de divers modèles.

Parmi les essais particulièrements intéressants, il faut citer des essais d'hélices aériennes de divers modèles; des essais de moteurs à explosion de modèles spéciaux destinés à l'aviation, etc. Leurs résultats ont, sans aucun doute, favorisé pour leur part le développement de la science aéronautique.

Le rapporteur estime « que l'industrie ne tire pas encore tout le parti qu'elle pourrait de l'importante section des machines du Laboratoire d'essais; le personnel qui la dirige, l'outillage qu'elle possède, les études qu'elle poursuit chaque année, permettent d'affirmer qu'elle est bien à la hauteur de la lourde tâche qui lui est confiée. »

La section de chimie s'occupe des matières premières végétales nouvelles ou insuffisamment connues; elle effectue en outre les analyses des caoutchoucs, des matières lubrifiantes, des combustibles, celles des métaux et des matériaux de construction, compléments d'essais mécaniques.

L'installation de cette section se parachève de plus en plus, l'étude des méthodes d'essais y est particulièrement l'objet de recherches scientifiques minutieuses et méthodiques.

Dans ses conclusions, M. L. Guillet signale que: « L'examen approfondi du bilan technique du Laboratoire d'essais pour l'année écoulée permet de conclure à une marche ascendante des plus appréciables qui se traduit par des perfectionnements de la plus grande importance dans l'outillage, par des études très sérieuses faites en vue de nouveaux progrès à apporter au matériel, par une amélioration continuelle des procédés d'essais et aussi par un ensemble de recherches ayant bien simultanément ce caractère scientifique et industriel qui leur donne une valeur toute spéciale et assure au Laboratoire la renommée qu'il mérite »

« Les industriels ont donc raison lorsqu'ils recherchent de plus en plus le concours de cet organisme qui leur est particulièrement précieux et qui progresse chaque jour en vue de répondre plus complètement à tous leurs besoins ».

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

ACCUMULATEURS

Accumulateur à haute tension Gross.

L'*Elecktrophysikalische Rundschau* rappelle que, voilà six mois environ, la presse quotidienne avait annoncé la découverte, par un professeur de musique habitant Christiania, M. Gross, d'un accumulateur à liquide immobilisé développant une tension de 60 volts par élément et que cette information n'avait pas alors rencontré grande créance. L'invention était pourtant réelle et, depuis, M. Gross semble avoir sensiblement perfectionné son accumulateur, dont il n'a fait encore connaître ni le principe ni la construction.

A propos du nouvel accumulateur en question, la revue allemande publie, indépendamment d'autres données, les deux courbes ci-après (fig. 244 et 245) dont elle affirme l'authenticité et qui démontrent la réalité de l'invention.

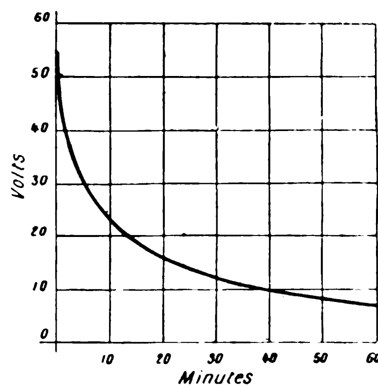


Fig. 244.

La figure 244 donne la courbe de décharge au régime de 1 ampère d'un élément Gross, pesant environ 1/2 kg, du modèle primitif. On voit que

la tension initiale, de 55 volts, tombe assez rapidement et que la résistance intérieure y est très considérable.

La figure 245 se rapporte à un élément d'un modèle perfectionné qui mesure 14×14×14 cm. et qui pèse environ 2 kg. La tension de ce dernier élément est un peu plus basse, mais bien plus constante, et sa résistance intérieure est sensiblement moindre; on constate donc un progrès appréciable sur le premier élément. Les mesures

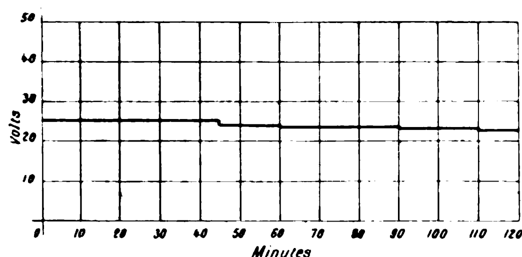


Fig. 245.

ont fait ressortir un rendement d'environ 20 watts-heure par kg de poids d'élément, alors que le même rendement, pour les accumulateurs au plomb (éléments pour la traction), s'élève jusqu'à 35 watts-heure.

M. Gross, suivant des informations parvenues à l'*Elektrophysikalische Rundschau*, aurait encore apporté, dans ces tout derniers temps, de nouveaux perfectionnements à son accumulateur, et il en obtiendrait un rendement supérieur à celui de l'accumulateur ordinaire. — G.

APPLICATIONS DIVERSES

Un ventilateur électrique à air chaud pour l'art vétérinaire.

En annonçant que la maison D. R. Heilbrun de Berlin a récemment étendu l'application de la douche d'air chaud au traitement des animaux, en construisant à cet effet un appareil spécial,

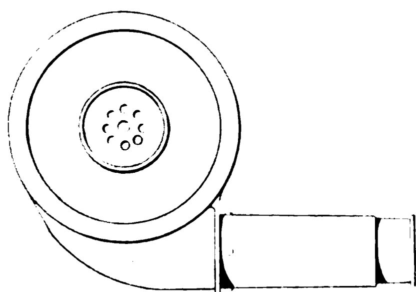


Fig. 246.

l'*Elektrotechnische Anzeiger* donne, sur cet appareil, les détails suivants :

Ce ventilateur (fig. 246 et 247) contient, logé dans sa poignée, un moteur à courant continu qui sert à l'actionner; il présente une périphérie totale de 157 mm; un ajutage de 40 mm porte le radiateur, grâce auquel l'air aspiré est évacué

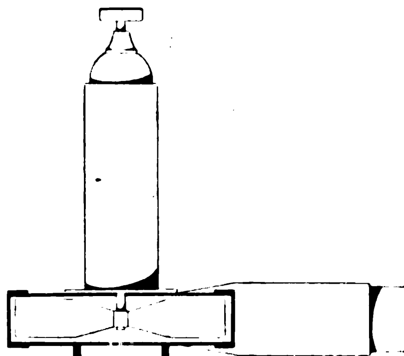


Fig. 247.

sous une température pouvant s'élever jusqu'à 100° C. L'appareil a un poids total de 1,8 kg; la consommation de courant, sous la tension de 220 volts, est de 0,2 ampère pour le seul moteur et de 2,2 ampères pour le moteur et le radiateur réunis. Un entonnoir nickelé de 100 mm de longueur et 20 mm de diamètre peut être disposé sur l'ouverture d'échappement pour produire un courant d'air chaud d'une plus grande intensité, ce qui peut avoir son utilité quand il s'agit d'un traitement local. — G.

Sauvetage d'une cargaison de fer au moyen de l'attraction magnétique.

Le *Times Engineering Supplement* rapporte, comme il suit, une intéressante opération de sauvetage, récemment effectuée aux Etats-Unis :

Un chaland chargé d'objets en fer et en acier, particulièrement de clous en barils, de cercles et de fils métalliques pour clôtures, s'était détaché, à la Nouvelle-Orléans, du remorqueur qui le conduisait au point de débarquement et, après avoir donné contre un quai, il avait coulé à pic tout près des bassins. On constata que l'embarcation s'était rompue en deux, qu'une partie avait coulé par 22 m de fond et l'autre par 30 m, à 12 m plus bas en aval du fleuve. On décida de tenter le sauvetage de la cargaison au moyen d'une grue et d'un électro-aimant. On construisit à cet effet un électro-aimant spécial, en versant à chaud un liquide isolant sur les bobines et autour d'elles, afin d'empêcher l'humidité de provoquer un court-circuit et de diminuer ainsi la force portante. La plus forte charge, qui fut ramenée en une fois du fond de l'eau avec ce dispositif, se composait de cinq caisses de clous de 45 kg, de 35 kg de cercles et de 70 kg de fils pour clôtures. L'électro-aimant en question mesurait 108,8 cm de diamètre avec 25,4 cm de hauteur et pesait 1449 kg; lorsque l'on explorait avec lui les fragments de l'embarcation où les objets en fer étaient parti-

culièrement abondants, il ramenait régulièrement, à chaque plongée, une moyenne de 4 barils de clous. — G.

Un nouveau traitement thérapeutique par les courants alternatifs à haute fréquence.

On lit dans l'*Elektrotechniker* que M. le Dr Zeynek, professeur de chimie médicale à Prague, a été le premier à penser que l'on pourrait soumettre à l'action de hautes températures, en employant à cet effet des courants alternatifs à haute fréquence, aussi bien l'intérieur que les parties superficielles du corps humain. Deux praticiens de Vienne, les docteurs Bernd et Preyss, se sont attachés, dans l'institut électrotechnique de M. le professeur Reithoffer, à réaliser cette idée et à lui donner une application pratique au moyen des courants Poulsen. Grâce à un emploi convenable des courants alternatifs à haute fréquence en question, ils parviennent aujourd'hui à guérir ou du moins à atténuer sensiblement les affections rhumatismales, arthritiques et nerveuses. Le patient demeure absolument insensible aux courants précités; il éprouve seulement un sentiment de bien-être et d'échauffement agréable à l'endroit où le courant pénètre à l'intérieur du corps et sur le passage de ce courant. La rapide diminution des douleurs est très caractéristique. S'il s'agit d'affections bénignes, la guérison se produit souvent au bout de quelques séances. On a fréquemment remarqué que les maladies des articulations, rebelles à toutes les médications ordinaires, sont atténuées et parfois complètement guéries au moyen du procédé thérapeutique Bernd-Preyss. — G.

CANALISATION

Essais d'un câble à 170 000 volts.

Pour desservir les stations radiotélégraphiques de Clifden et de Glace Bay, en Angleterre, la *Marconi Wireless Telegraph Co* a construit et essayé un câble du type Henley (fig. 248); son diamètre extérieur est de 72 mm; il est formé de deux âmes, ayant chacune une section de 13 mm², isolées avec du papier manille imprégné; cet ensemble est logé dans une gaine en plomb et protégé par une armature en fils d'acier.

Le courant était produit par des dynamos à courant continu du système Thury chargeant des accumulateurs; on désirait transmettre, en toute sécurité, ce courant à une tension de 30 000 volts de la station au poste d'émission et la tension d'essai avait été fixée à 56 000 volts entre les conducteurs, tout aussi bien qu'entre chacun d'eux et l'enveloppe de plomb.

L'épreuve ayant été satisfaisante à cette tension, on a poussé l'essai plus loin pour juger de la résistance maximum sur laquelle on pouvait compter; on a courbé le câble en deux endroits sur un rayon de 450 mm et la tension de 130 000 volts a été atteinte par échelons et sans aucun arrêt entre les reprises; pendant les cinq

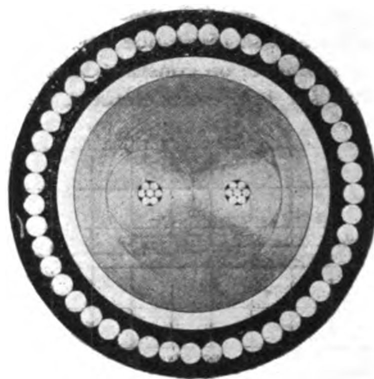


Fig. 248.

premières minutes, la tension était de 75 000 volts, puis elle a été portée à 90 000 durant une période de temps égale. On l'a ensuite poussée et maintenue vingt minutes à 100 000 volts et encore trente minutes à 115 000; enfin, l'essai final a duré dix minutes à 130 000 volts, de sorte qu'en définitive, c'est une expérience remarquable de plus d'une heure à une haute tension.

F.-C. PERKINS.

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

Le radiotélégraphe Hovland pour impression secrète.

Le bruit a couru, voilà quelque temps, que le capitaine norvégien Hovland avait imaginé un système permettant de transmettre des communications radiotélégraphiques qui parviennent au point de destination sous forme imprimée, et cela de manière que les signaux ne puissent être recueillis par les stations radiotélégraphiques voisines. Il s'agit donc d'une communication au moyen de caractères imprimés et secrets, laquelle excite l'intérêt général. Grâce à la courtoisie de l'*Elektroteknisk Tidskrift*, nous sommes en mesure de donner ci-après une description complète de cette nouveauté :

A propos de l'histoire de la nouvelle invention, il faut remarquer que le capitaine Hovland a installé à Melsomvik, d'après le système de Forest, un poste radiotélégraphique qui communique avec un autre poste radiotélégraphique appartenant à la marine suédoise et installé à Tjömö, soit à une distance d'environ 20 km de Melsomvik.

Dans le poste transmetteur et dans le poste récepteur, l'installation des appareils transmetteurs

et récepteurs est la même. Pour le fonctionnement, le système de production des ondes employé n'a pas d'importance. Au lieu du dispositif de Forest, on peut également utiliser le dispositif Poulsen à lampe à arc ou un autre quelconque.

L'actionnement des organes qui, durant le service, doivent être maintenus en mouvement continu, est obtenu par un moteur électrique à courant continu, sous 40 volts. Les appareils comprennent un clavier qui s'utilise, quand on télégraphie, comme les touches d'une machine à écrire. Quand on abaisse les touches de ce clavier, l'antenne du poste transmetteur émet des séries d'ondes électriques d'une durée plus ou moins prolongée, qui se succèdent à des intervalles déterminés. A chaque signal, correspond une série déterminée d'ondes. La série d'ondes à l'arrivée dans le poste récepteur fait déclencher un dispositif imprimeur qui presse une bande de papier contre une roue des types tournant au-dessus et, de même que dans l'appareil Hughes, elle provoque la reproduction du signal sur la bande de papier qui se déplace.

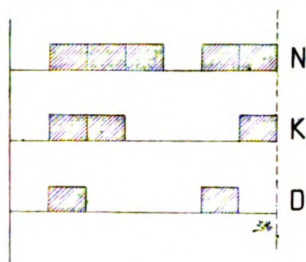


Fig. 249.

L'alphabet se compose de 7 unités de temps, ainsi que le montre, pour quelques lettres, la figure 249. Les ordonnées indiquent l'envoi des ondes, les abscisses indiquent le temps. Tous les signaux commencent par une unité de temps dans laquelle n'a lieu aucune émission d'ondes et, par suite, aucune réception des mêmes ondes dans le poste d'arrivée. Cet intervalle est nécessaire afin que les organes de l'appareil récepteur, servant à l'impression, puissent, après avoir imprimé nue lettre, prendre une position permettant l'impression d'une autre lettre. Les six unités de temps restant pour l'émission des ondes, lesquelles sont disponibles pour la formation des lettres et des signaux, rendent possible un nombre suffisant de combinaisons pour que l'on puisse former non seulement les lettres majuscules et minuscules, mais aussi les chiffres et les signes de ponctuation, sans que l'on ait à faire intervenir un dispositif d'inversion.

La figure 250 donne le schéma de l'appareil transmetteur. La vis sans fin *a*, entraînée par le mécanisme de l'appareil, amène, au moyen de la roue *b*, le bras *c* à tourner uniformément; et, par suite, l'extrémité du bras *c* glisse sur les segments métalliques 1, 2, 3..., 8, isolés les uns des autres. Les segments 1 à 7 sont reliés avec des pièces métalliques *d*.

Pour chaque lettre, il existe une autre série de pièces métalliques *d*, disposée au-dessous de la touche de la lettre intéressée du clavier. Au-dessous du bouton de pression de chaque touche de lettre, est fixée une plaque métallique *e*. Toutes ces plaques métalliques sont, entre elles et par les électro-aimants *g*, reliées à l'un des pôles de la batterie locale B. L'autre pôle est relié au bras *c*. Si, par exemple, on abaisse la touche de la lettre A, les segments 1, 2, 3, 6 et 7, ainsi que l'indique la figure 251, sont successivement soumis à l'action du courant. Lorsque l'on abaisse une touche, le bras *c* commence à tourner avec le segment libre 8 comme position de départ. Aussitôt que l'extrémité du bras *c* glisse sur le segment 1, où arrive le courant, la batterie locale se trouve fermée par l'électro-aimant *g*, l'armature *h* est attirée et le circuit de la machine à courant alternatif *i* est fermé par *j f* et l'enroulement primaire de la bobine d'induction. La batterie de bouteilles de Leyde *k*, dans le circuit secondaire, est chargée; la décharge s'opère en 1 et envoie, du haut de l'antenne, une série d'ondes de

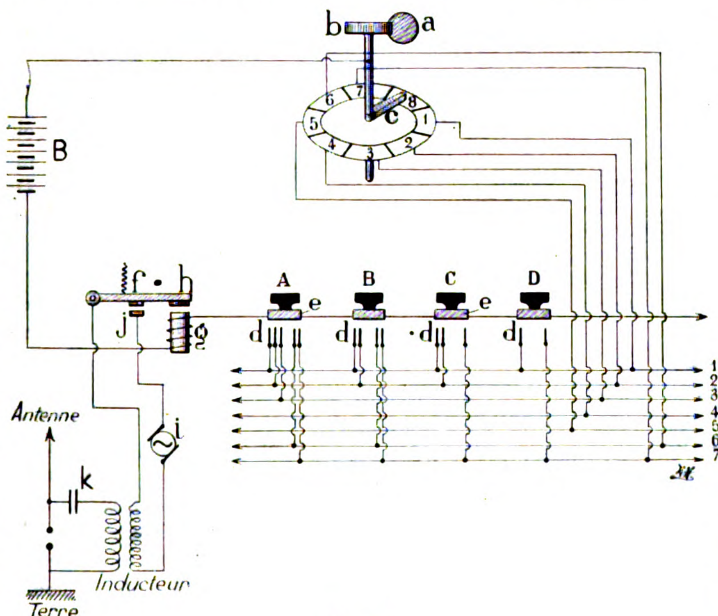


Fig. 250.

la durée d'une unité de temps. Lors du passage du bras *c* sur les segments 2 et 3, également en relation avec le courant, l'armature *h* demeure attirée et le rayonnement dure deux unités de temps. Quand le bras *c* atteint le segment 4, qui n'est pas soumis à la tension, le circuit de l'électro-aimant *g* se trouve interrompu, et la chute de l'armature de ce dernier interrompt également le circuit primaire de la machine à courant alternatif et de la bobine d'induction, par suite de quoi le rayonnement sur l'antenne cesse durant une unité de temps. Mais comme le segment 5 est également sans courant, l'arrêt de rayonnement se poursuit durant une nouvelle unité de temps dans le cas où le bras *c* est entraîné plus loin. En continuant sa marche, ce bras *c* atteint maintenant les segments 6 et 7 en relation avec le courant, en sorte que deux nouvelles unités de temps de rayonnement se produisent, jusqu'à ce que le bras retourne dans sa position de départ. Avec l'arrivée du bras *c* dans la position de départ, la série d'ondes correspondant à la transmission de la lettre A se trouve lancée. L'abaissement des autres touches produit, d'une façon identique, grâce aux contacts alternatifs de l'extrémité du bras *c* avec les segments 1 à 8 des émissions en nombre et avec des écarts tels qu'elles correspondent à la combinaison qui constitue la lettre à transmettre.

La figure 251 montre le schéma de l'appareil récepteur. Sur le cylindre *c* et à ses deux extrémités sont disposés les anneaux *a* et *b*, consistant en segments isolés les uns des autres, anneaux qui sont reliés à la batterie locale B_1. Dans le circuit de cette dernière est monté l'électro-aimant E_1. Au-dessous du cylindre *c*, se trouve la tige *h*, portant des ouvertures perpendiculaires, dans lesquelles les crayons métalliques *i* peuvent monter et descendre. Ces crayons sont au nombre de six, en correspondance avec les six unités de temps qui constituent l'alphabet.

Un électro-aimant a son armature *j* reliée à une tige dont l'autre extrémité porte le prolongement *k*. L'électro-aimant se déplace au moyen du moteur et de la vis *z*, dans l'axe de cette dernière. Le prolongement *k* passe alors devant les extrémités inférieures des pointes *i* avec une telle vitesse qu'il parcourt, en six unités de temps, le trajet de la pointe 1 à la pointe 6. Dans le cours de la septième unité de temps, l'électro-aimant, au moyen d'un mécanisme spécial de rappel, regagne la position de départ. Si, par exemple, le poste transmetteur a donné la lettre *k*, les rayonnements ayant absorbé deux unités de temps (fig. 249), sont suivis d'une pause de 3 unités de temps, et un rayonnement d'une durée d'une unité de temps termine la transmission de cette lettre.

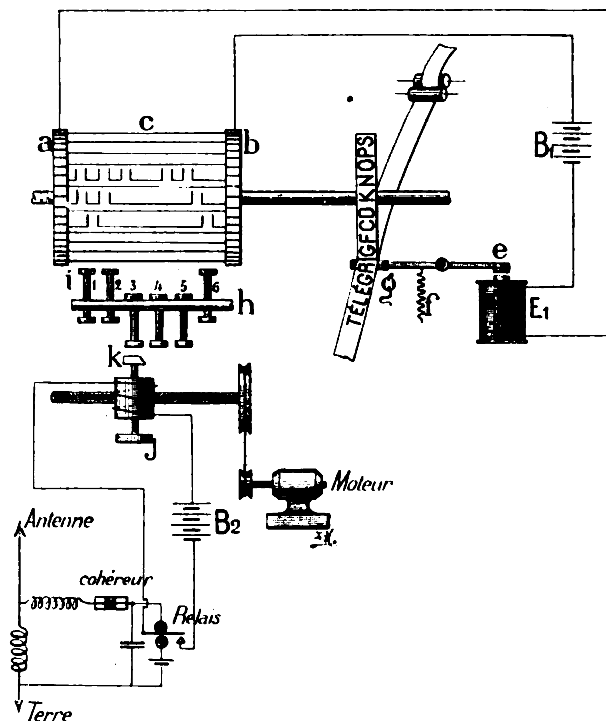


Fig. 251.

La première série d'ondes agit, de la manière indiquée, sur le cohéreur et le relais obéit. La batterie locale B_2 excite l'électro-aimant, dont l'armature *j* se trouve attirée. Le prolongement *k* soulève la pointe 1, laquelle est maintenue dans cette position. Comme la série d'ondes persiste également durant la deuxième unité de temps, le prolongement *k*, en poursuivant sa marche, soulève également la pointe 2. Dans la pause suivante de l'envoi des ondes, le relais et, par suite, l'électro-aimant, ne reçoit pas de courant, et cela pendant trois unités de temps. L'armature *j* tombe et le prolongement *k* s'abaisse; ce dernier, en continuant le parcours, laisse naturellement aussi les pointes 3, 4, 5 dans leur position. Si, dans la sixième unité de temps, parvient la série d'ondes nécessaire pour l'achèvement de la lettre *k*, alors le relais se trouve actionné, l'électro-aimant est excité et la pointe 6 est soulevée. Après que les pointes 1, 2 et 6 sont ainsi amenées dans la position de travail, le cylindre *c* commence à tourner et, simultanément avec lui, la roue des types montée sur un même axe.

Dans les pièces reliant les segments correspondants des anneaux *a* et *b*, on a inséré des points d'interruption avec des écarts convenables et en un nombre tel qu'ils correspondent à la série et à la durée des émissions d'ondes et des pauses. Si

maintenant la pièce de connexion correspondante à la lettre *k* passe devant la série de pointes et si les pointes 1, 2, 6 sont soulevées, il arrive que les interruptions correspondantes de la pièce de connexion se trouvent comblées par les pointes et que la batterie B_1 a son circuit fermé par l'électro-aimant imprimeur E_1, dont l'armature est attirée et que, par la pression de la bande de papier contre la roue des types, la lettre K se trouve imprimée, car cette lettre, au moment de la fermeture du circuit, se trouve perpendiculairement au dessus de l'armature de l'électro-aimant imprimeur. Après l'impression d'une lettre, les organes de travail retournent d'eux-mêmes dans la position de départ.

On voit facilement que, pour obtenir un fonctionnement régulier, il faut que les appareils transmetteur et récepteur aient une marche absolument symétrique. Dans la pratique, on a adopté des procédés spéciaux pour obtenir rapidement et facilement et pour maintenir sûrement le synchronisme et, enfin, pour pouvoir passer, d'un commun accord entre les postes, d'une vitesse de travail à une autre.

En maintenant l'idée fondamentale ci-dessus décrite, M. Hovland a donné à cette idée une autre forme d'exécution qui comporte une simplification essentielle.

Selon que les leviers interrupteurs *a* et *b* (fig. 252) se tiennent à gauche ou à droite, l'appareil se trouve dans la position de transmission ou de réception; *c* est un disque immobile sur le rebord duquel a été fixée, pour chaque lettre, une paire de ressorts-contacts. Les ressorts du côté gauche sont tous reliés avec un des pôles de la batterie B entre eux et par l'électro-aimant *d*. L'autre pôle est relié avec la barre métallique *e*.

Cette barre est reliée aux leviers des types du clavier. Au-dessous de chaque touche est fixée une armature en fer *m* qui se trouve en opposition avec le pôle d'un électro-aimant E.

L'électro-aimant E_1 est placé sur un axe que fait tourner un moteur. L'armature *h* de cet électro-aimant est reliée à la pièce métallique *i*. Aussitôt que l'électro-aimant E1 se trouve excité, il attire l'armature *h* et, par suite, la pièce métallique *i*, en sorte que le nez de *i* établit un contact entre les deux ressorts. Comme la pièce métallique *i* participe à la rotation, elle passe successivement au-dessus de toutes les paires de ressorts du disque *c* et elle peut, dans chaque paire, établir un contact. Si le courant cesse dans l'électro-aimant E1, l'armature *h* retourne en arrière et la pièce métallique *i* se soulève sous l'action du ressort de *f*, de sorte que le contact établi par le nez de *i* se trouve de nouveau ouvert entre les deux ressorts.

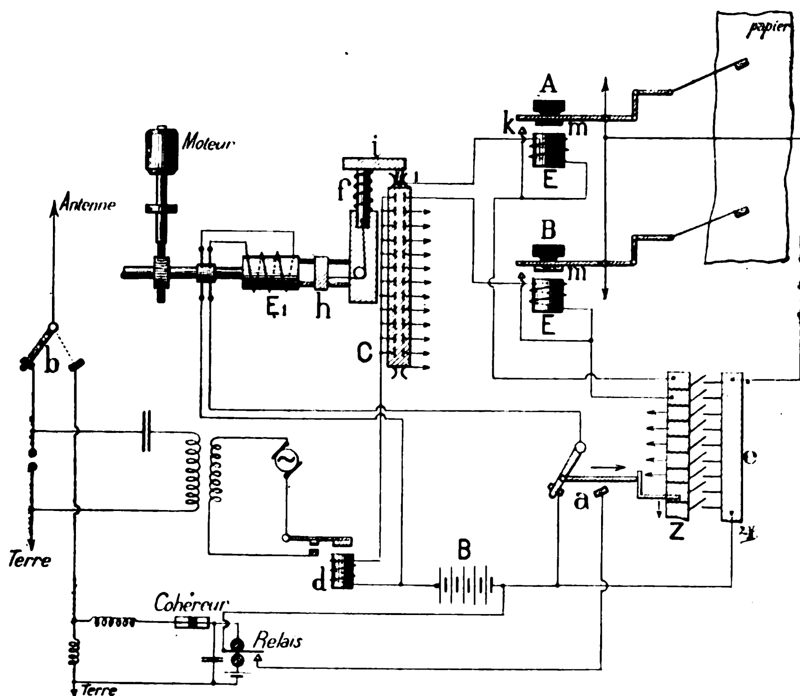


Fig. 252.

La transmission s'effectue alors de la manière suivante : les leviers interrupteurs *a* et *b* occupent la position indiquée. Alors un courant continu s'écoule de la batterie B par l'électro-aimant E1, par suite de quoi le nez du levier *i* se trouve abaissé et l'action du moteur est amenée en contact successivement avec les ressorts du disque *e*. Supposons que l'on abaisse la touche de la lettre A : un courant de la batterie B passe par l'électro-

aimant *d*, l'un des ressorts du couple de ressorts appartenant à A, le nez *i*, l'autre ressort, l'électro-aimant E, le contact K, la barre *c*, puis regagne enfin la batterie. L'armature de l'électro-aimant est attirée et la dynamo à courant alternatif envoie un courant par l'enroulement primaire de la bobine d'induction, ce qui entraîne l'émission d'une série d'ondes sur les antennes. L'émission cesse aussitôt que, en continuant à tourner, le nez *i* abandonne le ressort-contact correspondant à A. Si l'on abaisse une autre touche de lettre, une série d'ondes se trouve émise au moment où le nez *i* forme contact avec le couple de ressorts de la lettre intéressée. La manipulation des touches entraîne en même temps l'impression, sur l'appareil transmetteur, des signes télégraphiés tout comme s'il s'agissait d'une machine dactylographique. Dans l'envoi de chaque signal, il n'est fait qu'*une seule* émission d'ondes dont la durée dépend du temps pendant lequel le nez *i* forme contact pour le signal intéressé.

Comme le nez *i* se meut avec une vitesse uniforme, la durée de l'émission d'ondes, pour chaque lettre, demeure identique. Au poste récepteur, le bras *i* avec le nez *i* tourne synchroniquement avec le bras correspondant *i* du poste transmetteur.

Les ondes d'arrivée opèrent l'impression comme il suit :

Les leviers interrupteurs *a* et *b* sont placés à droite. Quand le levier interrupteur *a* est porté vers la droite, il amène la barre métallique *e* en contact avec une série de pièces métalliques qui, isolées les unes des autres, constituent la tige Z. Chacune de ces pièces métalliques isolées communique avec un autre électro-aimant E d'une autre lettre. En renversant le levier *a*, on relie simultanément l'électro-aimant E1 avec la batterie B et avec le relais. Aussitôt que parvient une série d'ondes, lorsque le bras *i*, dans son mouvement de rotation, se trouve justement, par exemple, au dessus de la paire de ressorts de la lettre A, il arrive que l'actionnement du cohéreur et du relais provoque une émission de la batterie B par le levier commutateur *a*, le contact de relais et l'armature, ainsi que l'électro-aimant E1. L'armature *h* est attirée et, par suite, le nez *i* est amené en contact avec la paire de ressorts appartenant à A. Il arrive donc qu'un courant se rend de la batterie à la paire de ressorts *i* (l'électro-aimant *d* se trouve, par le renversement du commutateur *a* vers la droite, mis hors circuit ou court-circuité), à l'électro-aimant E de la touche de la lettre A, à la tige Z (pièce supérieure) et à la barre *e* pour regagner la batterie. L'armature *m* de l'électro-aimant de la touche de la lettre A se trouve attirée, par suite de quoi la lettre A est imprimée. Aussitôt que la série d'ondes prend fin, le circuit du relais est interrompu, l'armature de E retourne en arrière, le contact en *i* est supprimé et le courant de l'électro-aimant E de la touche de la lettre A est interrompu, par suite de quoi la touche A abaissée reprend la position de repos. Si, à l'arrivée d'une série d'ondes, le nez *i* se trouve au dessus du couple de ressorts correspondant à quelque autre lettre ou signal, naturellement, on obtient l'impression de la lettre ou du signal de ce couple.

Pour limiter l'échange d'informations radiotélégraphiques aux deux postes correspondants et empêcher d'autres postes étrangers de prendre connaissance de ces informations, on a employé divers systèmes, tels que : la télégraphie par code, alphabets secrets, télégraphie rapide, télégraphie par ondes dirigées, etc. Ces différents procédés comportent d'autres difficultés qui réduisent le degré de célérité et de sûreté de la transmission ou imposent des exigences extraordinaires d'habileté à réclamer des opérateurs. Or, avec l'appareil Hovland, une solution du problème est possible, laquelle n'impose aux opérateurs aucune manipulation différente des manœuvres ordinaires.

C'est, qu'en effet, la combinaison de séries d'ondes aujourd'hui employée pour transmettre la lettre K, pourra servir demain pour transmettre la lettre M. ou tout autre signal. A cet effet, il suffit de faire tourner sur son axe le tambour *c* (fig. 252) et en même temps de laisser sans modification aucune la position de la roue des types. Ce changement peut naturellement avoir lieu à des intervalles quelconques, d'heure en heure ou de jour en jour ou de semaine en semaine ou encore être convenu pour des laps de temps quelconques. Naturellement, en conformité avec les changements opérés, on doit réaliser d'autres combinaisons des pièces métalliques *d* et des connexions avec les segments 1-7, ce qui peut avoir lieu au moyen d'un simple dispositif commutateur.

Comme on dispose de 3500 combinaisons différentes et que les dispositifs commutateurs nécessaires sont d'une grande simplicité, le système Hovland peut être considéré comme donnant une solution complète du problème de la radiotélégraphie secrète.

Les expériences effectuées entre Timö et Melsomvik ont révélé que la vitesse de transmission dépend de l'habileté professionnelle de l'opérateur expéditeur et non de l'appareil. Ce dernier comporte, en effet, des vitesses qui dépassent de beaucoup celle réalisable par l'opérateur. Aussi M. Hovland estime-t-il que son système peut s'employer même pour la télégraphie rapide en connexion avec le Wheatstone, le Murray ou d'autres appareils. — G.

Bibliographie

Album de plans de pose d'installations téléphoniques, par H. de Graffigny. Un volume, format 21,5 × 14,5 cm de 135 pages, avec fig. Prix cartonné : 2,50 fr. (Paris, Bernard Tignol, éditeur.)

Il n'est question, bien entendu, dans cet album que des installations de téléphonie privée, car tout poste téléphonique relié au réseau de l'Etat est installé par les soins de l'Administration qui en a le monopole.

Les schémas que contient ce volume seront de la plus grande utilité pour tous les monteurs électriciens, car ils s'appliquent aux cas les plus courants de la pratique.

Electricidad industrial (*Electricité industrielle*), par Emilio Guarini, directeur de la section d'électricité à l'Ecole nationale des arts et métiers de Lima. Un volume, format 24 × 17 cm de 343 pages, avec 625 figures. Prix : 3 soles. (Lima, imprimerie de l'Etat.)

Ce livre est la reproduction du cours professé par l'auteur aux élèves de 1re année de l'Ecole des arts et métiers de Lima.

Cette 1re année comporte le programme suivant : Historique de la science et de l'industrie électriques; magnétisme; électricité statique; électricité dynamique; électromagnétisme; courants alternatifs; générateurs d'énergie électrique; accumulation, transformation et transmission à distance de l'énergie électrique; utilisation de l'énergie électrique.

Agenda de l'Industrie électrique 1910. Un volume, format 16 × 10 cm de 268 pages. Prix : 2,10 fr. (L. Martinet, éditeur à Lausanne.)

Indépendamment de renseignements usuels, cet agenda contient la nomenclature des villes et localités suisses dans lesquelles existe une distribution d'énergie électrique.

Nouvelles

Une ligne télégraphique aérienne reliant l'Afrique allemande du sud-ouest à la colonie du Cap a été livrée à l'exploitation le 13 avril dernier.

***

Grâce à la télégraphie sans fil, le steamer russe *Lituania*, qui avait été gravement endommagé sur les côtes d'Angleterre par des rochers du Pentland Firth, a pu être secouru par un cuirassé anglais, *le Bellona*. Il avait à bord 1200 émigrants qui ont été transbordés à bord du *Russia* appartenant à la même compagnie qui avait été prévenue également par un radiotélégramme. Le seul Anglais à bord était l'employé chargé de la télégraphie sans fil.

***

Un service téléphonique entre Vienne (Autriche), d'une part, et les villes italiennes de Venise, Trévise et Udine, d'autre part, a été inauguré au mois de mars dernier. La taxe des conversations de trois minutes a été fixée à 3 fr.

Renseignements industriels et financiers

L'industrie électrotechnique allemande en 1909.

Du dernier rapport annuel que vient de publier la Chambre de commerce de Berlin, l'*Elektrotechnische Anzeiger* détache le passage suivant qui traite de la situation économique de l'industrie électrotechnique allemande durant 1909 :

Courants industriels et courants faibles. — Les fabricants se consacrant aux constructions pour courants industriels ont trouvé à s'occuper activement en 1909, mais à des prix généralement réduits par suite de la forte concurrence. Néanmoins, cette branche de l'industrie électrotechnique n'a pas laissé de réaliser des bénéfices, en raison du bon marché des matières premières et de l'amélioration constante des procédés de fabrication.

La construction des turbines s'est développée à un régime de prix sensiblement réduits. En ce qui concerne les turbodynamos, on a pu obtenir une augmentation du rendement de ces machines en ayant recours à la réfrigération atmosphérique au lieu de la réfrigération

hydraulique. Sans doute, les besoins en grandes machines et en tranformateurs ont quelque peu diminué par rapport à 1908, mais le déficit de ce chef a été amplement compensé par les commandes de machines petites et moyennes. En outre, pour les usines hydrauliques, pour les dispositifs d'extraction, pour les aciéries électriques et les laminoirs, on a construit des dynamos et des moteurs de dimensions et de puissances très importantes — d'où un nouveau dépassement des limites extrêmes des unités précédemment livrées.

La construction des stations centrales intercommunales a bénéficié d'une nouvelle extension importante. On envisage aujourd'hui sérieusement la question de savoir s'il ne serait pas plus économique d'aménager, comme stations centrales intercommunales, de puissantes usines qui desserviraient des périmètres encore plus étendus que par le passé. Le transport de l'énergie au travers de grandes distances a eu pour résultat l'établissement, pour les hautes tensions, de réseaux présentant des rendements jusqu'ici inconnus. Pour la protection de ces réseaux contre les surtensions, l'on a adopté des méthodes exactes. Les fournitures de câbles pour tensions s'élevant jusqu'à 20 000 volts ont été considérables. Une utilisation plus rationnelle des matières premières a permis de réduire les prix de revient de ces câbles, tout en augmentant simultanément la sécurité du fonctionnement.

D'importantes commandes d'installations génératrices d'énergie sont parvenues encore, en 1909, de l'industrie métallurgique, bien que la dépression qui a continué de peser sur la production indigène du fer durant le premier semestre de 1909 se soit manifestée par une demande moindre en grandes dynamos et en puissants moteurs. La tendance des établissements métallurgiques dirigeants à centraliser la force motrice et à réduire les frais de production de cette force en employant à cet effet de grosses unités qui fonctionnent dans des conditions avantageuses, a augmenté les commandes dans une proportion appréciable. Les mêmes établissements métallurgiques n'ont pas installé, en 1909, beaucoup de sous-stations électriques. D'autre part, la supériorité reconnue de la commande électrique pour les trains de laminoirs a entraîné d'importantes commandes, particulièrement en ce qui concerne les lourds trains de laminoirs réversibles. Les besoins courants de l'industrie minière indigène en moteurs électriques pour l'épuisement des eaux, l'actionnement des treuils de puits et le roulage des bennes n'ont pas laissé d'être considérables; pourtant les commandes des mêmes appareils, venant de l'étranger, ont été beaucoup plus importantes, notamment en ce qui concerne les moteurs pour treuils de puits.

Les dispositifs électriques destinés à la marine ont présenté un débit progressivement continu, en suite de quoi on a abordé la fabrication d'une série de constructions nouvelles.

En même temps que s'est développée l'électrification dans l'industrie du papier et dans l'industrie textile, ces deux industries ont avantageusement perfectionné leurs dispositifs de commande. Les fournitures destinées aux tissages ont sans doute eu à souffrir du peu d'activité des affaires de cette branche; mais, d'autre part, la vente des moteurs affectés aux fabriques de papier a été très considérable.

Les demandes en appareils de levage et en petits moteurs particulièrement destinés aux usages domestiques ont éprouvé une forte augmentation; de plus, la vente d'appareils électriques de chauffage s'est accrue dans une proportion appréciable.

Les gains réalisés par les entreprises allemandes d'électricité en 1909 peuvent être considérés, d'une façon générale, comme satisfaisants. Un pareil résultat est principalement dû à ce que l'on reconnait de plus en plus le caractère indispensable et commode de l'électricité et à ce que le domaine des applications du courant s'étend d'une façon continue. Une autre constatation satisfaisante, c'est que les rapports entre employeurs et employés n'ont subi, au cours de 1909, aucune perturbation. En outre, l'achat des matières premières n'a donné lieu à aucune difficulté. Le fer brut, notamment, est devenu moins cher par suite de la dissolution du syndicat le plus important des producteurs de ce métal. Il en a été de même du laiton, tandis que le platine et le zinc ont sensiblement enchéri et que le cuivre a maintenu ses cours à peu près sans changement. Quant aux prix du caoutchouc brut, ils ont considérablement augmenté à la suite des fortes demandes de l'industrie automobile.

L'intention du gouvernement impérial de prélever un impôt sur le courant électrique ne s'est heureusement pas réalisée; mais elle n'a pas laissé de provoquer de vives inquiétudes dans le monde des affaires. Quant à l'impôt appliqué sur les appareils d'éclairage, il a occasionné un enchérissement de ces articles, que les constructeurs s'efforcent de compenser en fournissant des lampes à filament métallique qui consomment moins de courant et en introduisant des méthodes plus économiques dans leurs procédés de fabrication. Au commencement de 1910, les grandes maisons de construction ont abaissé leurs prix de vente des lampes à filament métallique dans une mesure qui ne pourra qu'accroître encore sensiblement le débit, déjà très important, de ces lampes.

L'exportation peut être considérée, dans son ensemble, comme peu satisfaisante, car les pays étrangers ferment toujours davantage leurs portes, en élevant leurs droits de douane...

Le cartel allemand des câbles, un instant supprimé, s'est reconstitué; mais on ne saurait méconnaitre que son importance, pour l'industrie électrique, a fléchi au lieu de se consolider.

L'industrie des courants faibles, fortement atteinte par la dépression de 1908, a eu encore sensiblement à souffrir durant le premier semestre de 1909; depuis, elle a bénéficié d'une reprise des affaires, mais avec des prix assez faibles. La technique s'est employée à perfectionner les appareils déjà existants et à réaliser des constructions nouvelles. En même temps, par la normalisation et l'élaboration rationnelle des divers organes de ses appareils, elle s'est appliquée à rendre les prix de vente rémunérateurs. Elle a d'abord tenté, avec succès, de créer des systèmes de signaux convenables pour les multiples besoins des industries minières et métallurgiques. Dans les mines, depuis qu'on y emploie des courants industriels, on s'intéresse vivement aux systèmes de signaux électriques destinés à remplacer les signaux mécaniques actuels qui ont conservé en partie leur caractère absolument primitif. En outre, la téléphonie au travers de grandes distances a reçu toute l'attention que mérite l'importance d'un pareil problème : d'où de nombreuses constructions spéciales nouvelles.

(A suivre).

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

2e SÉRIE. — TOME XXXIX N° 1016 18 Juin 1910

TRENTIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

SOMMAIRE

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 ET 49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 47 ET 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1910

ABONNEMENTS, 12 mois = FRANCE : **20** fr. — UNION POSTALE : **25** fr
Le numéro : **50** centimes.

Le Four électrique Girod.

La fabrication électrique de l'acier, ainsi que la production, par des procédés similaires, des différents alliages sont entrées maintenant dans la pratique courante et les résultats obtenus permettent, non seulement d'obtenir des qualités supérieures, mais encore de réaliser de notables économies.

Parmi les installations, nombreuses maintenant en France, elles atteignent la douzaine, qui fabriquent électriquement l'acier et parmi celles qui possèdent un matériel le plus récemment perfectionné, nous devons citer les nouvelles usines de la Société anonyme électrométallurgique, procédés Paul Girod, à Ugine (Savoie), où des batteries de fours électriques de grandes dimensions fonctionnent maintenant continuellement et peuvent être prises comme modèle type de simplicité, de puissance et d'excellence dans la fabrication.

Justement, dans son congrès annuel, le 4 mai dernier, l'*Iron and Steel Institute* a entendu la lecture d'un travail très étendu sur ce sujet, présenté par M. W. Borchers, d'Aix-la-Chapelle et nous ne pouvons mieux faire que d'extraire de ce rapport, publié dans toutes les revues étrangères et notamment dans *Engineering* de Londres, les renseignements principaux propres à faire connaître à nos lecteurs quelques détails sur cette belle installation.

On pouvait croire, il y a quelques années, que les fours électriques, par leurs multiples avatars, avaient atteint, chacun dans sa classe respective, bien entendu, le summum de la simplicité. M. Borchers lui-même avait déclaré, à cette époque, que le four Héroult lui paraissait posséder cette qualité et ce premier rang, tandis qu'aujourd'hui, modifiant sa précédente opinion, il l'accorde au four Girod.

Nous devons donc considérer le four électrique Girod comme le plus simple, autant comme appareil d'expérience que comme machine industrielle admettant les plus grandes puissances.

C'est un four à résistance de la deuxième catégorie, selon la division ordinairement admise, c'est-à-dire une combinaison des fours à arc et à résistance directe. Le métal à fondre M (fig. 253) représente l'une des électrodes; il est recouvert par le laitier S ou scories d'affinage qui servent de conducteur électrolytique, tandis qu'un ou plusieurs blocs de charbon A, introduits à travers le couvercle du four, constituent la deuxième électrode au-dessus de la partie centrale du bain. Des arcs se produisent entre le charbon supérieur et le laitier, tandis qu'une nouvelle zone de chaleur est créée entre le laitier et la masse du métal, qui devient lui-même une importante source calorifique, par suite de la manière dont le courant le traverse.

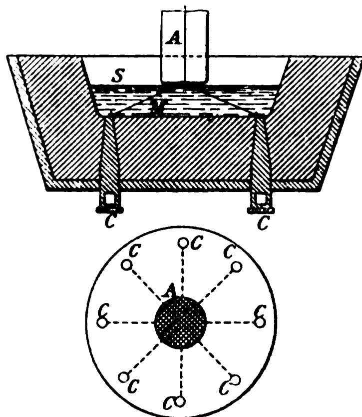


Fig. 253.

La distribution du courant à travers la masse métallique en fusion est nettement montrée par l'inspection de la figure 253.

Les pièces de contact C, qui réunissent le métal en fusion aux conducteurs extérieurs, présentent une section et une longueur telles que chacun d'eux prendra une certaine quantité de courant sans pour cela être surchauffée d'une manière anormale et, par conséquent, sans accroître par trop la résistance. Le réglage complémentaire de la température et de la résistance de chaque contact s'effectue par refroidissement d'eau; cette eau circule dans de petits espaces ménagés dans l'extrémité inférieure des pièces de contact. Ces dernières servent donc non seulement d'intermédiaires électriques entre les conducteurs extérieurs et la masse métallique, mais, en outre, elles assurent une régulière et uniforme distribution du courant traversant la tige de charbon centrale ou les tiges radiales et la périphérie du bain. Cette distribution constitue un point important, autant pour la répartition uniforme de la chaleur que pour entretenir un mouvement constant dans chaque partie du métal fondu, car on sait que, dans les fours électriques, la transformation d'un courant de grande intensité en chaleur est toujours accompagnée d'un violent mouvement mécanique des particules en fusion. Ce mouvement accélère et facilite le contact entre les impuretés du fer et le laitier flottant à la surface du bain. Les avantages du

four à induction ou à transformateur d'une part et ceux du four à électrodes sont combinés ainsi dans le four Girod, tandis que les imperfections des premiers sont bannies en même temps du second.

En même temps, la disposition spéciale des électrodes et des pièces de contact procure des avantages que n'ont pas les autres fours à électrodes dès que l'on veut opérer sur des riblons froids. Dans ce cas, aussitôt après avoir chargé le creuset du four, l'électrode supérieure est abaissée jusqu'à ce qu'elle repose sur l'amas des riblons; le circuit est fermé et le courant passe sous la forme de multiples petits arcs qui éclatent entre les diverses parties de la masse entière, du centre vers la périphérie des riblons. L'ensemble s'affaisse simultanément au bout de très peu de temps, et il n'est plus besoin de soulever les pièces froides du fond, et inutile d'opérer un brassage toujours dangereux pour les revêtements du four. On voit donc que l'on peut alimenter le four Girod soit au moyen de métal fondu, soit de riblons froids; dans ce dernier cas, toute la charge n'est pas mise en une fois. Après avoir dressé en meule une partie des riblons et opéré de la manière ci-dessus indiquée, le reste y est introduit avec la charge d'affinage. Si l'on prend comme exemple un four de 2 tonnes, la charge comprend de 2000 à 2500 kw de riblons, et le fondant consiste ordinairement en 80 kg de chaux et 220 à 250 kg d'oxyde de fer sous forme de minerai, qui, avec l'oxyde qui recouvre les riblons, sert d'agent oxydant. La fusion de cette charge exige de 4 h. 1/2 à 5 heures. On prend alors quelques échantillons du bain afin de s'assurer du degré d'affinage du métal fondu; selon ce degré de purification, le four reçoit alors, après que l'on a évacué les premières scories, une seconde, et, si cela est nécessaire, une troisième charge de chaux et d'oxyde de fer. Après l'enlèvement des dernières scories, la surface du bain métallique est entièrement nettoyée par l'introduction de 30 à 40 kg de chaux et son évacuation après un instant. Le traitement complémentaire du bain dépend de l'absence ou de la présence d'impuretés qui peuvent avoir subsisté après l'affinage et de la qualité de l'acier que l'on désire produire. Suivant les circonstances, on emploie des désoxydants ou d'autres agents d'affinage tels que des ferro-mangano silicium ou autres alliages. Pour la production d'aciers au charbon, on se sert de charbon de bois suédois ou d'une sorte de fer très riche en carbone que l'on traite dans un four électrique séparé. Enfin, pour obtenir certains aciers spéciaux, on ajoute, après l'opération d'affinage, des alliages de fer avec divers métaux tels que tungstène, nickel ou chrome.

Pendant la fonte, il peut arriver que l'extrémité des pièces de contact qui pénètrent dans la partie inférieure du creuset, subissent un commencement de fusion. Étant donné que ces pièces sont en fer, il est facile de comprendre que cette

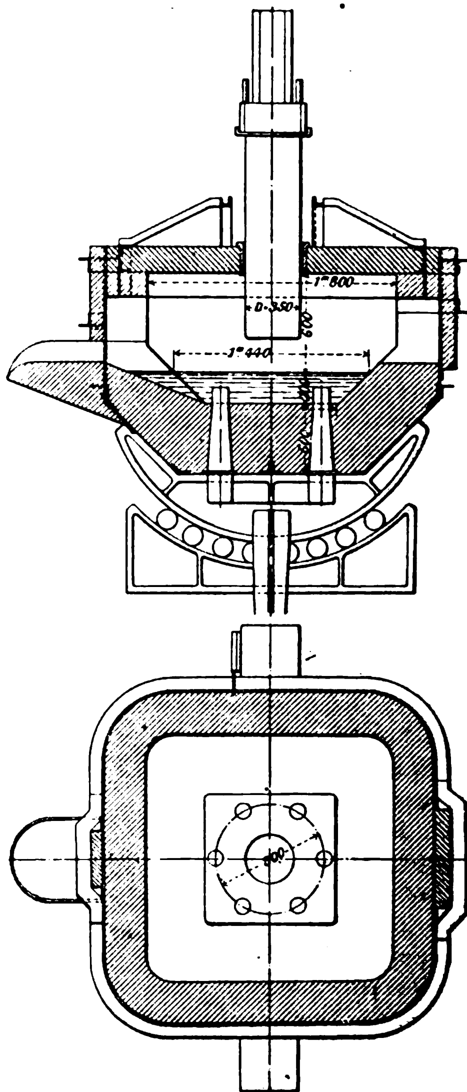


Fig. 254 et 255.

fusion, ce mélange d'ailleurs en proportion infinitésimale par rapport à la masse métallique, ne peut influer sur la qualité de l'acier obtenu d'une manière quelconque.

Quant à la durée totale de l'opération depuis la fermeture du circuit jusqu'à la coulée définitive, elle est d'environ 8 heures si nous supposons que les matières brutes introduites ne sont pas pures. Les figures 254, 255 et 256 représentent en coupe,

plan et élévation, un four de 2,5 tonnes; les figures 257, 258 et 259 se rapportent à des fours de 12 tonnes comportant plusieurs électrodes radiales supérieures.

Les fours de 2,5 tonnes consomment 300 kw

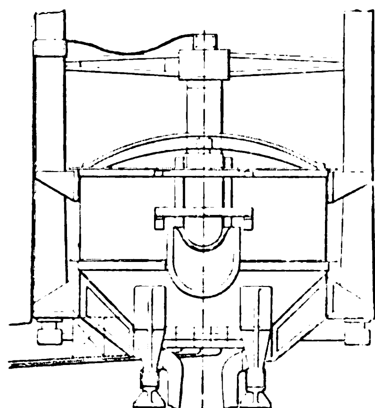


Fig. 256.

sous 60 et 65 volts; les seconds, de 12 tonnes, absorbent 1000 à 1200 kw sous 70,75 volts. Si l'on admet une perte de 10 à 11 0/0 de la charge métallique par oxydation ou évaporation, l'énergie nécessaire pour obtenir une tonne d'acier dans le premier type est de 900 à 1000 kw-heure; et, dans le second, de 800 à 900 kw-heure.

La consommation des électrodes de charbon est d'environ de 12 à 15 kg par tonne d'acier, y compris les bouts non utilisés qui restent dans les supports.

Le revêtement intérieur des fours se compose de dolomite calcinée; sa durée n'est pas la même, bien entendu, pour toutes les parties. C'est ainsi que le fond du creuset pourra supporter de 120 à 160 charges sans réparation; si même on n'emploie que de la fonte liquide, il faut admettre 200 charges sans aucun dommage. Le revêtement du couvercle, au contraire, ne peut guère supporter plus de 25 à 30 charges, et même de 20 à 25 dans les fours puissants de 12 tonnes. Quant aux côtés, surtout dans les cavités avoisinant la courbe de scorie, ils auront besoin de fréquentes réparations et d'une continuelle surveillance.

A Ugine, on n'emploie, comme matières brutes, que des riblons de fer mélangés à des rognures d'acier, tant pour la fabrication de l'acier ordinaire que pour celle des différents alliages. Le pourcentage moyen des impuretés contenues dans ces matières brutes employées se chiffre comme il suit :

Carbone.	0,40 à 0,50 0/0
Silicium.	0,15 à 0,25 0/0
Manganèse. . . .	0,50 à 0,70 0/0
Soufre.	0,06 à 0,09 0/0
Posphore. . . .	0,08 à 0,10 0/0

Il est intéressant également de citer ici les chiffres fournis par M. Borchers et donnant les prix des fours Girod.

C'est ainsi qu'un four électrique de 2,5 tonnes, y compris les électrodes avec support de réglage, instruments de mesure, conducteurs, etc., coûte 15 000 fr. Un grand four de 12,5 tonnes avec le même matériel coûte 30 000 fr. Les frais de fabrication des électrodes s'élèvent à 3 ou 4 fr par tonne de charbon. Quant au prix du matériel complet prêt à un fonctionnement régulier avec four de réserve, tout compris, sauf la dynamo et

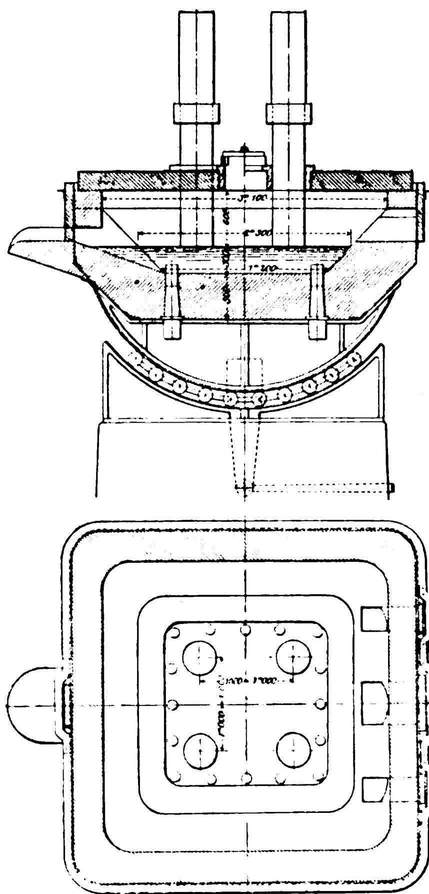


Fig. 257 et 258.

le transformateur, il est en moyenne de 250 000 fr pour les fours de 2,5 tonnes et de 350 000 fr pour les fours de 12,5 tonnes.

Les usines de la Société anonyme électrométallurgique, procédés Girod, comportent actuellement un ensemble de 19 fours de 400 à 600 ch en

fonctionnement continu et une nouvelle batterie de 12 nouveaux fours de 1200 ch chacun, vient d'y être installée.

Nous renverrons nos lecteurs à la note de M. Bridge, quant aux ateliers de fabrication des électrodes et quelques autres détails concernant l'installation de ces usines, note qui sera prochainement publiée.

L'énergie électrique utilisée dans toutes ces

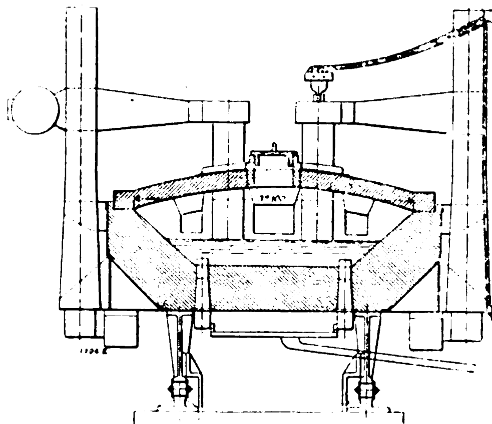


Fig. 259.

installations, est produite par deux stations génératrices.

L'une d'elles, qui alimentait les anciens ateliers, est située à 3 km d'Ugine sur l'Arly. Un barrage détourne le courant de la rivière dans un tunnel qui aboutit à une ligne de tuyaux disposée au-dessus de la station. Dix turbines Pelton actionnent directement les génératrices fournissant de 8000 à 9000 ch.

La seconde station, de 12 000 ch, est située au-dessus du Fayet. Les canalisations hydrauliques peuvent fournir jusqu'à 20 000 ch, mais le supplément ne sera utilisé que plus tard, au fur et à mesure des besoins. Les courants triphasés sont transmis sous une tension de 45 000 volts à Ugine où ils subissent plusieurs transformations; d'abord la tension est réduite à 2500 volts pour les grosses machines, laminoirs, etc., puis à 500 volts pour les locomotives électriques, les ponts roulants, etc.; à 110 volts pour l'éclairage et les petits moteurs et 60-75 volts pour les fours.

En outre, les ateliers d'Ugine achètent du courant à la station de Bionnay, près de Saint-Gervais et pendant quelques mois d'hiver à la Société d'électrométallurgie du sud-est de Venthon, près d'Albertville qui leur fournit de 8000 à 10 000 ch.

De ces deux stations, le courant est transmis sous la même tension initiale de 45 000 volts à la station du Fayet et est envoyé aux aciéries électriques par la ligne Le Fayet-Ugine.

On voit, par cette sommaire description, l'extension que prend en France la fabrication électrique de l'acier et spécialement les aciéries d'Ugine qui peuvent maintenant rivaliser avantageusement, comme produits et comme prix, avec les plus puissantes fonderies et aciéries du monde entier.

Georges Dary.

Fusion des houilles blanche et verte.

Le mot fusion peut paraître bien extraordinaire en pareille circonstance, mais il faut entendre ici par fusion union, alliance intime, et je vais, je l'espère du moins, justifier l'emploi de cette expression.

On lisait dans la *Revue industrielle* du 25 décembre 1909, à propos de l'industrie de l'énergie électrique en France en général et du transport de la puissance hydraulique du Rhône à Paris en particulier (projet Blondel, Harlé et Mælh, dont j'ai déjà fait valoir certains avantages, dans la présente Revue) (1) : « Mais ce qui me frappe le plus dans ce genre de projets, c'est que tout est basé sur l'idée que la force motrice hydraulique ne coûte rien. Quelle erreur en pratique! Outre une irrégularité et une insuffisance de débit, *qui se produiront d'ailleurs aux mêmes époques pour toute la France*, et, par conséquent, ne pourront être compensées que grâce à des usines à vapeur ou gaz... » Je crois, quant à moi, que l'auteur de cet article (1) a été assez mal documenté, tout au moins en ce qui concerne la fin de la citation ci-dessus et le meilleur moyen de le réfuter, me semble d'opposer en premier lieu à ce dire un graphique suggestif puisé à bonne source, puisque je l'extrais du cours d'hydraulique de M. Lévy-Salvador (année 1909, page 9), à l'Ecole spéciale des travaux publics du bâtiment et de l'industrie. (Directeur L. Eyrolles.)

Ainsi qu'on le voit, je me garde bien de nier

(1) L'*Electricien* du 20 mars 1907.

(1) Chronique, p. 517.

l'irrégularité des cours d'eau, mais il faut reconnaître franchement que la diminution des débits est très différente selon les régions de la France, en tant qu'époques, contrairement à ce qui avait été avancé. A ce sujet, je citerai un fait tout récent et encore plus probant que le graphique (fig. 260) : on arrive, grâce à l'électricité, à une compensation de ces extrêmes opposés de variation des débits, à cette fusion, je ne crains pas de le répéter, qui justifie encore la nécessité des termes bien répandus aujourd'hui de houille blanche et houille verte. En effet, le premier a

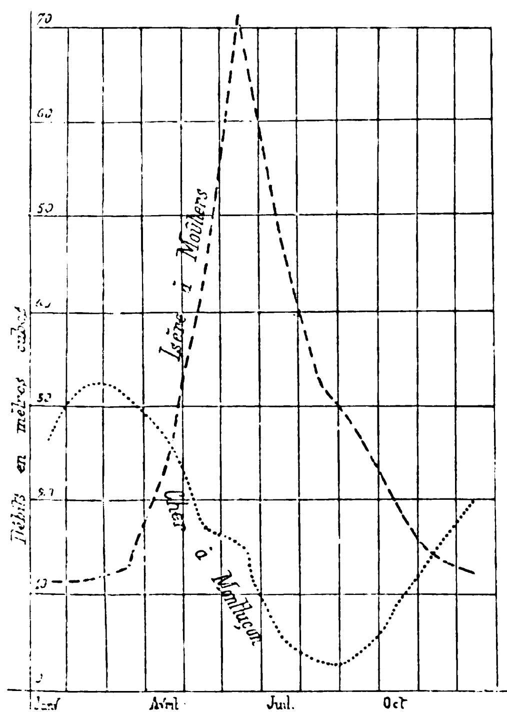


Fig. 260.

trouvé sa juste définition pour les chutes d'eau des rivières pourvues de glaciers à leur origine et le second pour celles dont les sources proviennent des forêts, exemple : l'Isère et le Cher. Il semble même que l'auteur précité, employant un peu plus loin ces deux termes dans son article, les confonde absolument, tandis que le projet Harlé, etc., si vivement critiqué, les connaît, les apprécie et les fait entrer en compte (1). Du reste, j'ai mieux à exposer ici qu'un projet, voic un *exemple accompli* de cette fusion.

Depuis 1908, un grand barrage a été élevé sur le Cher à 15 km en amont de Montluçon. Le plan en relief de cet ouvrage figure même cette année à l'Exposition internationale de Bruxelles, dans la partie consacrée au ministère de l'agriculture, car il a été construit avec les derniers perfectionnements et peut être cité comme un modèle. (Voir encore le cours d'hydraulique déjà énoncé.) Ce barrage élevé dans le but de créer un réservoir d'emmagasinement de 26 millions de mètres cubes, servant en même temps au service d'eau de Montluçon, a provoqué une chute d'eau de 45 m facile et avantageuse à utiliser. C'est ce qui s'est produit et, depuis un an, une puissance hydraulique disponible de 3000 ch-volts est née dans l'usine hydro-électrique au pied du barrage.

Le courant électrique primaire est transmis à la tension de 10 000 volts à Montluçon où, du reste, fonctionne une machine à vapeur de secours de 1500 ch-vapeur établie pendant la construction du barrage, pour satisfaire les premiers clients. J'ai dit le courant transmis à Montluçon, car, de là, il est distribué, non seulement dans cette ville très industrielle de 35 000 habitants, mais encore dans 14 autres localités voisines de la région tout aussi industrielles elles-mêmes et tout à l'avantage de la Société de l'Hydro-Cher.

Puis, son action s'étendant petit à petit, bien au-delà des limites des départements voisins et jusque dans celui de la Loire, l'ancienne Société s'est dénommée : *Énergie électrique du Centre*. Les localités desservies sont actuellement divisées en 3 secteurs, dont celui qui se développe le plus rapidement, bien que le plus récent est celui du Roannais, par suite de l'industrie régnante, la fabrication du ruban dans de petits ateliers à domicile. Puisque les chiffres des recettes sont toujours des témoignages probants, il suffira de dire que, le 1er avril 1910, les recettes de l'année courante l'emportaient de 413 524 fr sur celles de la période correspondante de 1909 (soit la différence entre 1 271 643 et 857 519. Extrait de la circulaire financière A. Brun, de Lyon).

Mais revenons à notre sujet ou plutôt suivons la distribution du Roannais, car elle va produire la preuve attendue. Parmi les localités raccordées à ce secteur, j'avais déjà remarqué Rive-de-Gier et Saint-Chamond, dans le bassin du Rhône. Voici donc une énergie hydraulique qui désertait son propre bassin, celui de la Loire! Le fait n'est pas pour nous surprendre, puisque l'électricité

(1) Mémoire à l'appui du transport de l'énergie du Rhône à Paris. Page 34, il est dit, par exemple, que les tramways électriques de l'Yonne ont déjà demandé qu'il leur soit réservé un supplément d'énergie provenant du Rhône, aux époques d'insuffisance d'eau de la Cure; ce serait sans inconvénient pour les autres usages, puisque ces suppléments ne seraient demandés pour les chutes d'eau de la « houille verte » qu'en été, époque des excédents de puissance du Rhône.

traverse bien les frontières : la commune de Saint-Gingolph (Haute-Savoie) est éclairée par la station centrale de Vouvry (Suisse). Pendant qu'on était en si bonne voie, subissant en quelque sorte l'attraction de la houille blanche, il ne fallait pas s'arrêter et, en effet, j'ai appris récemment qu'une nouvelle ligne en aluminium de 116 km et à 55 000 volts allait relier directement Saint-Chamond (donc l'Énergie électrique du Centre et Montluçon) à Grenoble et y puiser, grâce à une transformation du courant provenant à 30 000 volts de l'usine de Pont-Haut sur la Roizonne, usine distante de 40 km de Grenoble (1). Or, ce cours d'eau torrentiel, sous-affluent du Drac, par la Bonne dans le département de l'Isère, est alimenté en grande partie par la fonte des glaciers et présente, en conséquence, tous les caractères de la houille blanche, ayant, comme la rivière de l'Isère, son époque d'étiage des basses eaux pendant les mois d'hiver, tandis que le Cher en souffre au cœur de l'été (revoir attentivement le graphique).

Je pourrais m'en tenir là et terminer par la phrase consacrée : *quod est demonstrandum!* Mais j'ai encore à rappeler que, presque à son origine, la distribution de Montluçon, avait contracté une première alliance dans le bassin même de la Loire et voici les caractéristiques de l'usine alliée dépendant du reste de la Société du gaz de Clermont-Ferrand : usine de Queille, dite aussi de Sioule (commune de Saint-Gervais d'Auvergne) utilisant, depuis 1904, une chute d'eau de 24 m de hauteur sur la Sioule, produisant une puissance disponible de 6000 ch-vapeur renforcée de 1000 ch-vapeur au charbon de terre (1) Les causes de ce mariage de raison? *La différence assez sensible des époques d'étiage* des basses eaux des deux rivières le Cher, la Sioule.

Enfin, j'ai encore quelques brèves indications à donner sur l'usine de Pont-Haut, déjà relevée par moi dans mon essai de statistique sur les cours d'eau du bassin du Rhône (2). La hauteur de la chute d'eau sur la Roizonne est de 210 m (on voit bien encore par là que nous sommes en plein pays de houille blanche) donnant une puissance moyenne de 4500 ch-vapeur utilisés en partie à Grenoble même. Cette moyenne de 4500 ch-vapeur laisse donc supposer une puissance réelle bien supérieure durant les mois de juin à septembre, et ce supplément ne pouvait guère être utilisé à Grenoble qui reçoit de l'énergie électrique dans les mêmes conditions de ses différentes usines de production, toutes alimentées par la houille blanche. L'usine de Pont Haut, ne cumulant aucune autre industrie, avec la production de l'électricité, disposait donc facilement de cet excédent, et même à une époque à laquelle l'éclairage électrique est moins demandé; car, enfin, à Grenoble, les longs jours sont aussi en juin! Au contraire, dans la région stéphanoise, cet excédent arrivera au moment voulu, diminuant sans doute la dépense de combustibles dans les usines thermiques de Saint-Chamond, Saint-Étienne, Montferrand et Montluçon.

Henri Bresson.

(1) Ligne en service depuis le 27 avril 1910.

(1) On trouverait toutes ces données et bien d'autres sur les usines de Montluçon et de la Sioule, dans la 2e édition de mon ouvrage, la *Houille verte*.

(2) Dans la *Revue électrique* du 15 mars 1910.

Épuration chimique de l'eau d'alimentation

AVEC COMMANDE AUXILIAIRE HYDRAULICO-ÉLECTRIQUE

Un nouveau procédé d'épuration de l'eau destinée à l'alimentation d'un grand centre vient d'être installé à Jersey City et fonctionne dans des conditions normales fort économiques; c'est la première fois qu'on stérilise, par cette méthode et d'une façon permanente, une fourniture de l'eau sous un très grand débit; on ne l'avait jusqu'ici appliqué, à titre d'expédient temporaire, que durant les épidémies de fièvre typhoïde qui sévissaient plus ou moins régulièrement à Madistone (Angleterre).

Bien qu'il soit annoncé : procédé de stérilisation, il n'a cependant pour but que de détruire seulement certaines bactéries, ce qui rend la dénomination impropre; en réalité, c'est un traitement chimique par une matière appelée *bleach*, dont la composition rappelle celle de l'eau de Javel et que l'on n'emploie qu'en très petites quantités; les mélanges et les dissolutions s'opèrent à l'aide de dispositifs mécaniques commandés par la puissance hydraulique empruntée au volume même du liquide envoyé à Jersey City.

Pour approvisionner cette ville, on a établi un grand barrage sur la rivière Rockway, tributaire du Passaic, et créé ainsi le réservoir de Boonton dont la capacité est d'environ 40 millions de mètres cubes; l'eau du réservoir s'écoule par un caniveau à air libre, puis par un tunnel et enfin par un fort tube en acier, la distance totale parcourue étant de 42 km; le débit moyen journalier de cette conduite est de 180 000 m^3. Il résulte, de la comparaison des chiffres ci-dessus, que le réservoir contient pour plus de 200 jours de fourniture et que, par conséquent, le liquide a largement le temps de séjourner au contact de l'atmosphère; non seulement les impuretés solides ont toute facilité pour se déposer, mais de plus l'aération et la stagnation combinées provoquent le développement de certaines variétés de végétaux inférieurs qui vivent aux dépens des microbes pathogènes; en résumé, l'épuration chimique n'est que le complément de la désinfection naturelle.

Pour assurer la stérilisation et rendre l'eau potable, on oxyde le liquide au moyen de l'oxygène pris à l'état naissant, c'est-à-dire dans son état le plus actif; à cet effet, on se sert de la poudre « bleach », composition d'hypochlorite de chaux et d'un sel de chaux, qui contient en proportions à peu près égales du chlorure de calcium et de l'hypochlorite.

L'usine a été établie au pied du barrage, près de la maison d'écluse la plus basse; elle contient les bacs de dissolution et de mélange et une dérivation de l'écoulement principal met en action une turbine de 30 ch commandant directement une dynamo; l'électricité ainsi produite sert tant pour l'éclairage que pour divers services mécaniques : pour pomper et agiter les solutions, particulièrement. La plupart des réservoirs sont situés en sous-sol; seuls les pots de distribution affleurent les planchers; ils ont 1,10 m × 1,10 m × 0,75 m; les cuves de dissolution ont 1,80 m de diamètre et 1,10 m de profondeur; elles sont en béton armé; les pots de distribution sont munis d'un grillage en barreaux d'acier de 50 × 10 espacés de 7 cm, pour cribler le produit chimique sec.

Le tuyau d'arrivée d'eau a 50 mm; la communication entre le pot et le bac se fait par un tube de 15 cm et, près du fond, il en existe un autre de 10 cm, par lequel s'évacuent les boues ou les matières solides qui s'y accumulent et que l'on peut ensuite revivifier. Les réservoirs à solution et à mélange ont environ 3,50 m de large et 3,50 m de hauteur; la solution chimique y est déchargée, des premiers bacs ci-dessus, dans le but d'y opérer une dissolution plus complète et un mélange complet au moyen d'agitateurs; ces agitateurs consistent en deux roues à chaînes.

La tuyauterie permet d'envoyer à volonté le liquide épurateur dans l'un ou l'autre des réservoirs; les pompes employées ont un débit de 110 litres par minute.

La dépense afférente à ce procédé est estimée à environ 0,70 fr par million de gallons (0,15 fr pour 1000 m^3); elle ne porte évidemment que sur le produit chimique, car le courant électrique ne coûte pour ainsi dire rien. Au point de vue des frais et pour juger de l'efficacité relative de ce procédé, on a comparé cette méthode au procédé de préparation électrolytique de l'hypochlorite de sodium; l'élément était de porcelaine garnie d'argile à poterie avec électrodes en charbon; on fait passer un courant continu de 22 ampères sous 110 volts à travers une solution de sel marin à 4 1/2 0/0; celle-ci s'écoule à raison d'environ 50 litres à l'heure et le rendement est d'environ 0,25 kg de chlorure utile par heure et par élément. Le prix de revient était, dans les deux cas, sensiblement le même, abstraction faite des frais accessoires concernant l'installation et l'entretien.

F.-C. PERKINS.

La théorie électrique de la teinture.

Dans une récente séance tenue à Londres, la Société Faraday a discuté deux travaux sur la teinture, l'un intitulé : *Nature de l'action de la teinture*, par M. W. Dreaper et l'autre sur *la Théorie électrique de la teinture*, par le professeur Haldane Gee et M. William Harrison.

Dans ce dernier travail, ils montrent que le principe de la théorie électrique est que si deux corps sont mis en contact ils sont contrairement électrisés.

Dans le cas de la chimie tinctoriale, l'un des corps est représenté par un solide non conducteur et l'autre par un liquide. Il ne semble pas y avoir de méthode directe pour obtenir la valeur de la différence de potentiel existant entre ces deux corps. MM. Gee et Harrison se sont servis alors

de la méthode classique de Von Helmholtz qui permet de déduire la différence de potentiel entre un liquide et un diaphragme poreux; ce calcul peut s'obtenir de quatre manières différentes, à savoir :

1° En mesurant la valeur du flux liquide traversant un diaphragme de la substance considérée sous un effort électrique (endosmose électrique);

2° En mesurant la pression mécanique obtenue par endosmose électrique;

3° En déterminant la vitesse du solide sous forme de particules immergées dans le liquide et soumises à l'effort électrique;

4° En mesurant la différence de tension électrique entre les deux côtés du diaphragme quand le liquide est filtré sous un effort mécanique.

Les conférenciers ont déterminé la nature de la charge sur les particules en suspension et dans la solution colloïdale et ont trouvé que, dans l'eau toutes ces substances basiques sont positives, que les hydrochlorures des teintures basiques sont positives, que toutes les substances acides sont négatives ainsi que la plupart des substances neutres.

Ils ont trouvé que la vitesse des particules sous l'effort électrique est de l'ordre 20×10^{-5} cm par seconde et par volt.

Négativement chargées, ces particules atteignent leur vitesse maximum à la température de 40° C environ.

En employant la quatrième méthode ci-dessus indiquée, MM. Gee et Harrison trouvent que la valeur approximative de la différence de contact entre les fibres et l'eau est :

Coton. . . .	0,06 volt.
Soie.	0,22 »
Laine. . . .	0,90 »

L'influence de la température montre un maximum de charge vers 40° C et un minimum vers 80° C. La théorie électrique peut s'énoncer comme il suit :

Supposons que la teinture soit basique et représentée par *n*-P, dans lequel *n* est un petit ion négatif et P un ion positif basique. Ces ions seront libres et, lorsque la laine ou la soie est placée dans la solution, les ions basiques seront attirés par les fibres chargées négativement et y seront fixés par quelque procédé que l'on ne peut encore déterminer bien exactement.

Si des électrolytes inorganiques se trouvent présents dans la solution et sont de nature alcaline, ils tendront à rendre les fibres encore plus négatives et viendront aider au processus de la teinture.

Supposons maintenant que la teinture soit acide et représentée par *p*-N dans lequel *p* est maintenant un petit ion positif et N un ion négatif. Dans ce cas, les fibres prennent une charge positive; il en résulte que N sera attiré par les fibres chargées positivement, tandis que *p* formera un sel dans la cuve.

On constate une confirmation de cette théorie en ce que l'on connaît le degré d'absorption des étoffes teintes à diverses températures. Brown a montré qu'avec couleurs basiques, le maximum total de teinture absorbée exige 40° C et que le minimum est à environ 80° C. De même les résultats obtenus par les conférenciers démontrent que la charge maximum négative est atteinte à 40° et la charge minimum à 80°.

Dans ce travail sont également mis en lumière certaines analogies curieuses telles que : électricité de contact, coagulation colloïdale, teinture, ascension capillaire.

A.-H. BRIDGE.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

APPAREILLAGE

Résistances en silicium.

On lit dans l'*Electrical World* que M. le professeur Elihu Thomson indique, dans un brevet américain qui lui a été accordé le 11 janvier dernier, quelques propriétés et applications très intéressantes du silicium pour la formation de résistances. A la température normale, le silicium soumis à la fusion présente une résistance presque constante, en sorte que, quand on le porte à la température du rouge, il ne se produit qu'une élévation très minime de cette résistance; la variation de la conductance est alors bien plus faible que dans le cas des résistances métalliques usuelles. Au-dessus de la chaleur du rouge, la résistance du silicium s'accroît un peu avec l'élévation de la température et avec un coefficient positif. Mais ce coefficient ne demeure pas constant pour toutes les températures plus élevées; à une température qui correspond à peu près à celle du point de fusion de l'argent, le coefficient en question change de signe et devient

négatif; par suite, un échauffement plus élevé entraîne une diminution de résistance assez rapide. C'est ce coefficient négatif qui rend les organes en silicium, couverts par le brevet ci-dessus, éminemment appropriés aux démarreurs automatiques pour moteurs et aux autres appareils dans lesquels on désire obtenir une diminution de résistance graduelle et correspondante à l'accroissement d'échauffement. Ce changement du coefficient, lequel passe d'une faible valeur positive à une haute valeur négative, et l'accroissement ou la diminution de la résistance qui résulte de la tension employée ou du courant transporté, font que le silicium trouve un emploi avantageux dans la construction de dispositifs protecteurs automatiques et des régulateurs les plus divers, par exemple, pour les disjoncteurs automatiques des lampes à vapeurs de mercure ou encore pour la mise à la terre automatique d'une canalisation, dans le cas où se manifestent des surtensions statiques ou autres. Une des méthodes d'utilisation du silicium comme résistance, indiquée par le brevet, consiste à insérer du silicium granulé dans un tube en quartz et de l'y comprimer au moyen de deux plaques métalliques d'obturation et de ressorts. — G.

Un nouveau type de tableau de distribution.

A propos d'un tableau nouveau de distribution que vient de faire breveter la maison des frères Hartmann, de Beuel-sur-Rhin (Allemagne), nous empruntons à l'*Elektrotechnische Anzeiger* les détails ci-après (fig. 261).

Les tableaux de distribution jusqu'ici employés

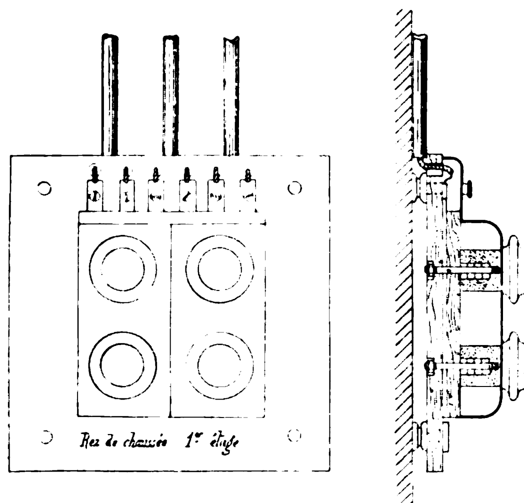


Fig. 261.

sur les réseaux électriques offrent encore de nombreuses imperfections. Les bornes de fixation des conducteurs se trouvent généralement placées à l'arrière et ne peuvent pas, par suite, être suffisamment vérifiées par le personnel de service qui se tient en avant des tableaux. Il arrive en outre fréquemment que les chapeaux isolants, vissés sur la face antérieure des bornes pour empêcher tout contact intempestif, viennent à disparaître même avant la mise en service ou qu'ils se détachent avec le temps sans qu'on le remarque, — ce qui, naturellemenr, comporte des risques. Quant aux conducteurs nus installés à l'arrière du tableau, sans doute ils se trouvent en partie protégés contre les contacts par un encadrement, mais il arrive souvent qu'on néglige de poser cet encadrement : aussi les bornes, placées à la portée de la main, sont-elles généralement accessibles.

Dans le tableau de distribution Hartmann, il n'y a pas de conducteurs nus à l'arrière. Les fils sont placés entre deux tables de marbre, disposées l'une au-dessus de l'autre, et ils sont isolés et maintenus en place au moyen de caoutchouc, de mica ou d'une autre substance isolante, en sorte qu'on évite ainsi tout déplacement et toute oxydation, — d'où impossibilité d'avoir un court-circuit ou une mise à la terre soit sur le tableau lui-même, soit à l'arrière. En outre, le tableau est protégé par une enveloppe qui répond aux prescriptions du règlement de l'Association des ingénieurs électriciens allemands. Les conducteurs sont fixés à des bornes placées sur l'avant du tableau : on peut donc s'assurer, d'un coup d'œil, si le fil est convenablement serré. Une seule enveloppe protectrice solide, fixée par deux vis, met les bornes à l'abri de tout contact anormal — G.

DISTRIBUTION DE L'ÉNERGIE

Extension du périmètre d'alimentation des usines électriques produisant du courant continu.

On rencontre en Allemagne de nombreuses stations centrales à courant continu qui ne peuvent desservir des consommateurs assez éloignés parce que, à cause du maximum de tension du courant continu compatible avec celle qu'exigent les lampes à incandescence, l'alimentation de ces lampes ne serait pas rémunératrice. Il n'est pas davantage possible de desservir les mêmes consommateurs assez éloignés qui prendraient une quantité appréciable de courant durant le jour, par exemple, pour actionner des moteurs commandant des pompes hydrauliques ou des opérations agricoles, etc. Pour pouvoir vendre de l'énergie électrique à la clientèle en question, il faudrait que l'usine produisît, en outre du courant continu, du courant alternatif ou du courant triphasé.

Or, M. Willibald Fuhrmann propose, dans l'*Elektrotechnische Anzeiger*, l'emploi d'un système spécial qui permettrait aux usines à courant

continu d'alimenter en énergie, et cela dans des conditions rémunératrices, la clientèle qui aujourd'hui leur échappe. M. Fuhrmann donne, sur ce système, les détails ci-après :

L'usine à courant continu distribuerait à sa nouvelle clientèle du courant alternatif à haute tension. A cet effet, on devrait employer des dynamos à trois fils; la division de la tension aurait lieu au moyen des bobines de réactance constantes auxquelles le courant serait amené, à partir de l'enroulement de l'induit, en passant par deux bagues collectrices ou plus. Sur ces bagues collectrices, on recueillerait le courant alternatif nécessaire monophasé ou polyphasé. Relativement à l'échauffement et au rendement d'une dynamo à trois conducteurs fonctionnant, dans ces conditions, comme une génératrice dimorphique, il faut naturellement tenir compte des propriétés spéciales aux machines de l'espèce.

Le courant pris aux bagues collectrices doit être d'abord conduit à des transformateurs qui lui donneront la tension convenable pour le transport à distance. Ces transformateurs peuvent en même temps servir à la division de la tension du courant continu prise au collecteur de la génératrice, en sorte que les bobines de réactance deviennent alors superflues. Dans ce dernier cas, le conducteur neutre du réseau à courant continu doit être relié au point neutre de l'enroulement primaire, monté en étoile, du transformateur. Ce montage, bien connu, n'a guère été employé jusqu'ici.

On rencontre une certaine difficulté de ce chef que le courant alternatif recueilli aux bagues collectrices a le plus souvent une fréquence inférieure au chiffre normal de 50 périodes. Pour l'alimentation des moteurs, cette circonstance n'offre pas d'importance; elle est même, au contraire, favorable dans de nombreux cas. Mais, pour l'éclairage, la fréquence du courant ne doit pas être inférieure à 25 périodes, faute de quoi les lampes à incandescence donnent une lumière vacillante insupportable. D'autre part, on sait qu'il est difficile de construire des machines à courant continu ayant des fréquences élevées, car on ne peut guère alors remplir les conditions qu'exige une commutation sans étincelles. Cependant, il existe des machines d'un assez faible rendement, présentant des fréquences suffisamment élevées. On devra donc construire des machines à courant continu qui, pour l'éclairage, donneront du courant alternatif d'un nombre de périodes assez élevé, en les munissant des pôles auxiliaires ou d'un enroulement de compensation, ou même les deux dispositifs à la fois, afin d'assurer une marche sans étincelles.

Afin de bénéficier, en outre, des avantages que comporte l'emploi de batteries d'accumulateurs dans les installations à courant continu, on pourra actionner les dynamos à trois conducteurs de la manière suivante : les dynamos directement accouplées seront reliées, par un accouplement pouvant se désembrayer, avec le moteur qui les actionne. Les dynamos à courroie recevront une poulie folle. Durant les périodes où la batterie doit, à elle seule, subvenir à toute l'alimentation, la dynamo en service peut être désembrayée ou la courroie peut être amenée sur la poulie folle. La machine à trois fils fonctionne alors comme convertisseur; elle convertit le courant de la batterie en courant alternatif, et le courant continu est emprunté directement à la batterie.

Au lieu d'employer les dynamos génératrices, comme il vient d'être indiqué, pour produire du courant alternatif, cette opération peut être encore confiée au moteur électrique qui actionne le survolteur qui doit alors être muni de bagues collectrices auprès du collecteur. Afin que ce moteur, pendant le temps qu'on ne charge pas, n'entraîne point le survolteur non chargé, il convient de disposer le couplage entre moteur et dynamo, de manière qu'on puisse l'embrayer et le désembrayer à volonté. Le moteur tourne alors comme convertisseur, convertissant le courant continu de la batterie et des génératrices en courant alternatif.

Le système ci-dessus permet d'augmenter sensiblement le rendement des petites usines électriques; on l'aménage actuellement, conformément aux indications de M. Willibald-Fuhrmann, dans deux stations centrales. — G.

ÉCLAIRAGE

Eclairage électrique des trains (système Mather et Platt).

En annonçant que MM. Mather et Platt viennent d'exposer aux fins de démonstration, dans leurs bureaux de Londres, une installation complète de leurs appareils pour l'éclairage électrique des trains, le *Times Engineering Supplement* donne, sur ce système, les détails suivants :

Dans le système en question, comme dans les autres similaires, chaque voiture est pourvue d'une dynamo qu'actionne une courroie partant de l'un des essieux, ainsi que d'une batterie d'accumulateurs simple ou double, selon les circonstances; mais ledit système présente certains traits spéciaux qui lui donnent une grande simplicité de construction, avec une sécurité de fonctionnement remarquable. La dynamo employée est du type Rosenberg. Cette dynamo, à réglage essentiellement automatique, fournit un débit sensiblement constant et une tension constante, et cela avec des régimes de vitesse angulaire très différents. Par suite, il devient inutile d'aménager des dispositifs extérieurs pour maintenir la tension à une valeur constante, — dispositifs qui, dans les autres systèmes d'éclairage, font glisser la courroie ou encore ont pour objet d'intercaler des résistances dans le circuit. Une autre carac-

téristique de la même dynamo consiste en ce que le sens du courant qu'elle débite demeure invariable, quel que soit le sens de rotation de son induit : on évite donc, avec elle, les complications que comportent les dispositifs inverseurs de pôles. Lorsque le train se trouve arrêté, le courant nécessaire est nécessairement fourni par la batterie d'accumulateurs; mais aussitôt que la vitesse de marche du train atteint une vitesse d'environ 11 km à l'heure, la dynamo intervient grâce à un commutateur magnétique. A une vitesse de marche de 29 à 30 km par heure, le débit prend sa pleine valeur et, dès lors, il ne varie plus que fort peu avec une vitesse plus grande; la tension demeure donc constante à 5 0/0 près, même quand le train circule à une allure de 128 à 144 km à l'heure. Dans les cas de marche normale, la dynamo se trouve réglée, au moyen d'un régulateur shunt, pour produire environ 50 0/0 en plus de la quantité de courant nécessaire pour les lampes, et ces 50 0/0 servent à charger la batterie. Le fait de porter le commutateur principal à la position du semi-éclairage introduit une résistance dans le circuit shunt de la dynamo et réduit le débit au point que la quantité de courant transmise aux accumulateurs se trouve réglée en rapport avec la demande à laquelle devront pourvoir ces éléments; en outre, si le commutateur principal est amené à la position « Pas de lumière », une nouvelle résistance diminue le débit au point que la dynamo ne produit plus que le courant suffisant pour compenser les pertes de polarisation des éléments. La batterie, du type spécial construit par la compagnie « Chloride Electrical Storage » pour l'éclairage des trains, fonctionne ainsi dans des conditions éminemment favorables. Ses périodes de charge et de décharge se succèdent consécutivement, et elle ne peut recevoir du courant que quand les lampes fonctionnent. Par suite, on n'a à opérer aucun réglage spécial pour le service d'hiver ou pour celui d'été, car c'est la période d'éclairage qui détermine elle-même la période de charge.

Au cours de ces trois dernières années, ajoute la revue anglaise, on a installé le système d'éclairage Mather et Platt sur des milliers de wagons tant en Angleterre qu'à l'étranger, et on a constaté que ce système peut fonctionner pendant des mois entiers sans aucun entretien appréciable. — G.

Lampe au tungstène à filament étiré.

On nous annonce d'Angleterre et des Etats-Unis que l'on serait enfin parvenu par fusion, dans un four électrique d'un type nouveau, à obtenir du tungstène suffisamment ductile pour être étiré en fils très fins.

Ce serait là un progrès de la plus haute importance pour la fabrication et la manutention de ces nouvelles lampes.

On sait, en effet, combien la fabrication actuelle du filament est délicate et comme il est difficile d'obtenir, par les procédés d'agglomération des sels de tungstène, des filaments bien comparables. Comme, d'autre part, ces filaments sont très fragiles, la manutention qui consiste à les classer pour le montage en série dans chaque lampe, outre qu'elle comporte des aléas (erreurs possibles, filaments souillés par la manutention), donne un déchet considérable : dans certaines usines, il faut de 15 à 20 filaments pour faire une lampe. Le montage en série de 4 à 6 filaments est également onéreux par la main-d'œuvre qu'il représente. Enfin, la durée de la lampe se trouve définie par celui des filaments qui travaille dans les moins bonnes conditions.

La manutention de la lampe actuelle est trop délicate par suite de la fragilité du filament, d'où casse en magasin, qui augmente notablement le prix de revient de la lampe, et casse en expédition, que le client doit supporter dans la plupart des cas et qui en rend l'achat parfois très onéreux et tend à désaffecter la clientèle.

Ces défauts qui rendent bien souvent improductive la fabrication d'une lampe si intéressante à tous autres points de vue seraient radicalement supprimés sans doute par l'emploi du fil de tungstène étiré.

Il est probable que la lampe à filament étiré conserverait sa fragilité après un certain nombre d'heures d'éclairage, tout comme celle à filament de tungstène, mais le progrès réalisé serait tel qu'on peut prédire, presque à coup sûr que l'introduction d'une telle lampe sur le marché serait le signal d'un essor nouveau, d'autant plus que, pour les raisons que nous avons développées plus haut, le prix de revient et, par suite, le prix de vente pourraient être abaissés dans de notables proportions.

A. B.

ÉLECTROTHERMIE

Tissus chauffés électriquement.

Dans la séance du 20 mai 1910 de la Société française de physique, M. d'Arsonval a présenté, de la part de M. Herrgott de Belfort, des tissus chauffants par l'électricité. Ces tissus sont caractérisés par ce fait que c'est leur *trame* même qui contient le fil chauffant en nickel pur. Le tissage se fait comme pour les tissus ordinaires; les fils voisins sont au même potentiel et, de ce fait, les courts-circuits ne sont pas à craindre.

Ce fil électrique peut être tissé ou tricoté directement comme un fil ordinaire. Les applications en sont nombreuses tant à l'industrie (filtres chauffants pour les corps gras, par exemple) qu'à la thérapeutique pour laquelle la maison Gaiffe établit des tissus pouvant chauffer (à tel degré qu'on désire) telle ou telle partie du corps.

RECETTES & PROCEDES

Substance à souder « Fludor ».

On entend par souder, personne ne l'ignore, l'opération consistant à réunir deux pièces de métal à l'aide d'un troisième métal de point de fusion inférieur. Il ne suffit pas seulement d'un produit solide pour produire la soudure, mais aussi d'une substance liquide qui a pour but de permettre le contact métallique du métal de soudure avec les deux autres. La soudure est aussi ancienne que la technique elle-même. Mais, en somme, pour aucune partie de la technique on n'a fait aussi peu de progrès que pour la soudure, et cela non seulement au point de vue des recherches scientifiques du procédé de soudure, mais aussi en ce qui concerne le perfectionnement pratique des produits et des procédés de soudure. On dépense annuellement des sommes fantastiques en matériel et en salaires pour les travaux de soudure. Ce fait doit être attribué moins aux métaux de soudure dont le choix est pauvre, somme toute, et qui sont susceptibles de perfectionnements chimiques, mais bien à l'insuffisance des produits de soudure liquides. Suivant leur action, on distingue les produits de soudure liquides en produits à suppression d'air, dissolvants, corrosifs et réducteurs. Ces quatre propriétés agissant simultanément et qu'il est nécessaire de demander à un bon produit, se rencontrent partiellement seulement dans des produits connus jusqu'ici et aussi d'une façon très imparfaite, l'une de ces propriétés étant dominante, et, par suite, nuisible. Il résulte, par exemple, de l'action corrosive trop intense de l'acide chlorhydrique, qu'il ne doit pas être employé en électrotechnique. Les substances à souder « Fludor », préparées à la suite d'une expérience de nombreuses années et sur une base purement scientifique, par la Gesellschaft m. b. H., Classen et C° de Berlin, réunissent les quatre qualités requises d'une bonne substance à souder, d'une façon remarquable, parce qu'elles contiennent toutes les matières nécessaires pour atteindre l'effet exigé dans la mesure exacte. L'emploi des produits « Fludor » offre à tous points de vue des commodités, et le travail s'effectue avec rapidité et facilité. La dépense de matière, aussi bien en ce qui concerne le produit en question que le métal de soudure, peut être portée à son minimum admissible. Par suite de la facilité et de la rapidité de l'emploi, on réalise une économie de temps très notable. Le « Fludor » a été mis sur le marché sous différentes formes répondant aux différents genre d'emploi; par exemple, l'étain à souder « Fludor » est un tube d'étain à souder rempli de masse de « Fludor », complètement utilisable parce qu'il renferme en lui le métal à souder et le produit liquide. Les préparations suivantes de « Fludor » : les barres à souder « Fludor », la pâte à souder « Fludor », l'alcool à souder « Fludor », le flux à souder « Fludor », sont des produits liquides pour la soudure douce répondant aux différents besoins de la pratique. La barre à souder « Fludor » est tendre, elle est destinée à tous les usages et en particulier à l'électrotechnique; la pâte à souder « Fludor », en raison de sa propriété de s'étendre facilement, convient partout où il s'agit d'immerger des pièces de soudure ou de faire entrer le produit liquide dans des joints fins; l'alcool à souder « Fludor » se recommande particulièrement pour les travaux les plus fins de l'électrotechnique et de la mécanique de précision; le flux à souder « Fludor » remplace l'acide chlorhydrique dans les travaux de métal blanc et de la fabrication des jouets. On prépare, en outre, de la poudre pour le brasage au « Fludor ». L'analyse scientifique effectuée par l'Office royal des analyses de produits, à Gross-Lichterfelde, a prouvé que le « Fludor » ne contient aucun acide minéral et à peine 1/7 d'acide végétal. La soudure au « Fludor » offre, par suite, des avantages remarquables que les industriels ne manqueront pas de mettre à profit. — K.

Enduit contre la rouille.

Chacun connaît l'utilité du fer dans l'industrie, le commerce, les arts, etc., mais chacun connaît aussi les inconvénients qui se produisent par suite de la formation de la rouille; c'est pourquoi on a cherché de tous temps un moyen d'empêcher la formation de cet hydrate d'oxyde de fer. Lorsque de l'eau coule sur du fer, il prend une couleur noirâtre par suite de formation à sa surface d'oxyde de fer; si l'eau est renouvelée souvent, il se forme de la rouille. Cette formation, corrélative de l'humidité, a lieu plus spécialement par l'action intermittente de l'eau et de l'air. On a cherché dans les corps gras, le pétrole, la vaseline, etc., des anti-rouille; malheureusement, aucune de ces substances n'a donné de bons résultats. La peinture n'est pas non plus sans inconvénients. La composition suivante a donné, d'après l'*Organ für den Oel-und Fetthandel*, de bons résultats : 2 parties de chlorure d'antimoine, 2 parties de chlorure de fer, 1 partie d'acide gallique et 4 parties d'eau. — K.

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

Les cohéreurs.

Le Dr W.-H. Eccles, qui, il y a peu de temps, avec M. A.-J. Makover, avait déjà présenté à l'Institution anglaise des ingénieurs électriciens une étude sur les méthodes de produire les oscillations électriques, vient de lire, à la Société de physique de Londres, un travail sur les cohéreurs. Au cours de ce travail, il décrit une méthode de recherches sur les détecteurs en se référant spé-

cialement aux relations existant entre l'énergie fournie au détecteur sous forme de vibrations électriques et l'énergie produite par le détecteur au circuit de l'appareil indicateur. Le flux d'énergie fourni au détecteur est toujours de même ordre que dans la télégraphie ordinaire.

Le détecteur étudié était intercalé dans un circuit secondaire d'inductance et de capacité convenables. On pouvait produire des vibrations dans le primaire au moyen d'un interrupteur; lorsque un courant de quelques milliampères se trouvait interrompu dans le circuit primaire, l'énergie fournie au détecteur était d'un millième d'erg et la force électromotrice aux bornes du cohéreur était d'un dixième de volt. L'énergie du détecteur était mesurée en comparant le son produit au téléphone avec le son produit dans ce même téléphone par l'interruption d'un courant continu déterminé; cette comparaison pouvait s'obtenir rapidement au moyen de la manette d'un commutateur spécial.

Le conférencier détaille les résultats des expériences réalisés sur des cohéreurs comprenant un fil de fer oxydé trempant dans le mercure et sur des cohéreurs comprenant un fil de fer oxydé trempant dans le mercure et sur des cohéreurs composés d'une pointe de fil de fer poli touchant une plaque de fer oxydé; il les montre à ses auditeurs par des courbes explicatives. A la suite de la discussion de ce travail, la séance se poursuit par une conférence de M. G. C. Simpson sur les courants électriques atmosphériques, dans laquelle l'auteur décrit une méthode pour enregistrer automatiquement les courants qui passent de la terre dans l'air pendant les périodes de beau temps.

Une large plaque de 17 m^2 de superficie est exposée près du sol et reliée à un récipient isolé d'où l'eau s'échappe par un orifice enveloppé dans un cylindre mis à la terre. Le filet d'eau ainsi chargé est recueilli dans un vase qui communique à un électromètre enregistreur relié temporairement à la terre toutes les deux minutes. M. Simpson détaille les sources d'erreurs et la manière de déterminer la valeur du courant ainsi que la conductivité de l'air au moyen des indications de l'électromètre. Cette méthode a été employée à Simla, dans les Indes, mais, par suite de l'impossibilité de disposer d'un site où le potentiel atmosphérique ne soit pas troublé par les hauteurs et les arbres environnants, les valeurs absolues sont incertaines; cependant, il est très probable que la variation quotidienne des différents facteurs est très faible.

Dans la discussion qui a suivi, l'un des orateurs fait remarquer qu'un résultat surprenant a été obtenu par le conférencier, à savoir que la lumière du soleil provoque en apparence une diminution dans la conductivité de l'air au-dessus de la surface du sol. Il est habituel de supposer que les rayons ultraviolets augmentent la conductivité de l'atmosphère et cette supposition sert à expliquer comment les ondes radiotélégraphiques franchissent de plus grandes distances sur l'océan la nuit que le jour.

A. Bridge.

Bibliographie

Fortschritte der Elektrotechnik (*Les progrès de l'électrotechnique*), par le docteur Karl Strecker. Année 1909. 3 fascicule. Un volume, format 25 × 16 cm, pages 633 à 962. Prix : 10 mark. (Berlin, Julius Springer, éditeur.)

Cet utile recueil, le plus complet qui existe, continue régulièrement sa publication. La collection des 23 années parues constitue le répertoire de tout ce qui a été publié touchant l'électrotechnique.

Les lois à la portée de tous. *Les dessins et modèles.* Propriété, dépôt, contrefaçon. Texte et commentaire de la loi du 14 juillet 1909. Un volume, format 16 × 10 cm, de 74 pages. Prix cartonné : 1,50 fr. (Paris, Administration Dalloz.)

La réforme de la législation sur les dessins et modèles industriels, depuis longtemps attendue du monde des affaires, vient d'être heureusement réalisée par la loi du 14 juillet 1909. Il n'est pas besoin d'insister sur l'importance de cette loi, qui consacre des principes éminemment favorables aux inventeurs, et met fin, sur plusieurs points, aux divergences d'interprétation de la jurisprudence. Cependant, quelques-unes des dispositions nouvelles ne laissent pas d'être assez difficilement accessibles au public qu'elles intéressent, généralement étranger à la science du droit. Aussi le Dalloz s'est-il préoccupé de les mettre à la portée de tous par un commentaire ou plus exactement une sorte de petit traité méthodique.

Nouvelles

La municipalité de Saint-Lô (Manche) demande des propositions pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique.

***

Le gouvernement russe et celui des États-Unis sont en pourparlers au sujet de l'établissement de postes radiotélégraphiques dans le Kamtchatka et l'Alaska.

***

Une exposition des travaux des membres de la Société des ingénieurs civils de France aura lieu, les 28, 29 et 30 juin et 1er juillet; elle sera suivie d'une séance de la Société, le 2 juillet. Le 3 juillet, aura lieu le départ pour une excursion à Briare, à Orléans et dans la vallée de la Loire.

Les excursionnistes visiteront le pont-canal de Briare et les usines élévatoires; à Angers, les établissements Bessonneau et les ardoisières et enfin les travaux de la Loire navigable à bord d'un bateau. Arrivés à Nantes, les excursionnistes visiteront le port, les chantiers de Bretagne et le pont transbordeur Arnodin; de Nantes, ils se rendront à Saint-Nazaire pour visiter les usines de Trignac, le port, le paquebot *Navarre*, les chantiers et ateliers de Saint-Nazaire et ceux de la Loire. L'excursion se terminera par la visite des mines d'or de La Bellière.

***

A Caen, on se préoccupe de réaliser un projet d'éclairage électrique des bassins du port et du canal d'Ouistreham le reliant à la mer.

***

Le projet d'éclairage électrique de la commune de Bétheny (Marne) a été déposé à la mairie.

***

Un poste expérimental de télégraphie sans fil vient d'être installé à Stoke-by-Nayland, près de Colchester, à l'effet d'attirer l'attention sur la possibilité de réaliser des installations très simples, pouvant rendre d'utiles services à la campagne pour des communications à petite distance.

***

La Compagnie française Thomson Houston a été déclarée adjudicataire, pour le compte de l'État, des travaux et fournitures de la ligne de La Mure à Gap, qui sera la première application de la traction par courant continu à la tension de 2400 volts. La ligne a une longueur de 80 km

***

Le ministère de l'intérieur d'Égypte met en adjudication les travaux d'établissement de l'éclairage électrique de la ville d'Assiout.

Cette fourniture comporte :

SECTION Ire

a) Trois groupes électrogènes d'environ 55 kw chacun. Tuyauterie et accessoires.
b) Deux pompes rotatives, moteurs électriques et appareils de démarrage.
c) Réservoir à eau et tuyauterie.
d) Réservoirs à combustible.
e) Pont roulant.
f) Tableau de distribution et connexions.
g) Éclairage de l'usine et dépendances.
h) Outillage de l'atelier de réparations.

SECTION II

a) Tableaux à haute tension.
b) Kiosques de transformation.
c) Transformateurs.
d) Lignes aériennes à basse tension.
e) Appareillage pour l'éclairage public.

Cautionnement : 10 0/0 de la valeur de la soumission.

Adresser les soumissions, pouvant porter sur l'ensemble ou sur une des deux sections, au ministère de l'intérieur (bureau des municipalités et commissions locales), avant le 30 juillet 1910.

Les plans et les cahiers des charges peuvent être consultés sur place.

Renseignements industriels et financiers

L'industrie électrotechnique allemande en 1909.

(Suite et fin) (1).

En matière du service d'alarme des incendies, on a à enregistrer des progrès importants dus à l'introduction de signaux lumineux et au perfectionnement des annonciateurs automatiques... L'exportation des articles pour courants faibles est devenue bien plus difficile, dans de nombreux pays, par suite de l'élévation des droits de douane; de plus, sur les marchés étrangers encore accessibles, on a à lutter contre la concurrence de la Suède et de la Belgique.

Vente du courant électrique. — La vente du courant électrique a été fâcheusement influencée, en 1909, par le fait que, depuis le 1er novembre 1908, les magasins de Berlin et d'un grand nombre des localités de la banlieue ferment à 8 heures du soir. Une autre diminution de la vente a été occasionnée par les contrôles effectués, dans ces derniers temps, sur le grand tramway de Berlin, contrôles qui ont pour objet d'amener une consommation économique du courant et qui réalisent ce résultat.

Le projet d'une imposition de l'énergie électrique affectée à l'éclairage et à la force motrice a été heureusement écarté, mais l'impôt sur les appareils d'éclairage, que l'on a fini par adopter, ne laisse pas de grever la consommation.

Grâce à une meilleure adaptation des tarifs aux besoins des consommateurs, on a pourtant obtenu, à Berlin, une augmentation de la vente. De plus, la reprise de l'activité industrielle générale, durant les derniers mois de 1909, a heureusement accru les besoins; aussi peut-on compter, pour 1910, sur un nouveau développement satisfaisant du débit.

Au 31 décembre 1909, le réseau des usines électriques de Berlin distribuait 174 780 kw, alimentant 1 124 985 lampes à incandescence et lampes Nernst, 44 068 lampes à arc, 28 157 moteurs d'une puissauce totale de 106 753 ch et enfin 5030 appareils. A la même date, l'éclairage public était assuré par 989 lampes à arc et 2272 lampes à incandescence et lampes Nernst.

Au cours de 1909, on a utilement employé :

Pour l'éclairage et la force motrice.	107 424 730 kw-h.
Pour la traction.	56 664 170 »
soit, au total,	164 088 900 kw-h.

L'augmentation de la consommation électrique, sur 1908, a été de 5 875 223 kw-heure.

Dans l'usine municipale de Charlottenburg, le débit a correspondu, pour la journée du 31 décembre 1909, à la consommation de 578 000 lampes à incandescence ou 28 900 ch, — soit, sur 1908, une augmentation de 84 000 lampes à incandescence ou de 4 200 kw. Le débit s'est élevé : pour l'éclairage privé et public, à 6 257 000 kw-heure; pour la force motrice et des fins industrielles, à 5 594 500 kw-heure; pour la traction, à 2 662 000 kw-heure.

Le débit des usines suburbaines de Berlin (société par actions de Steglitz) a augmenté, en 1909, de 1917 kw-heure, et l'effectif des abonnés s'est accru de 905 unités Au 31 décembre 1909, ce débit était de 11 049 kw-heures, avec 4255 consommateurs et 4 659 compteurs. La fourniture du courant s'est élevée, durant l'année examinée, à : 1 580 077 kw-heure pour l'éclairage; 1 862 932 kw heure pour la force motrice et 117 304 kw-heure pour la traction, — au total 3 560 313 kw-heure.

L'usine de Wilmersdorf comptait, au 31 décembre 1909, 11 664 abonnés (9381 en 1908) avec 14 152 compteurs (11 381 en 1908). A la même date, les appareils desservis se composaient de : 306 445 lampes à incandescence (248 427 en 1908), 3890 lampes à arc (3416 en 1908), 2443 moteurs (2007 en 1908, — le tout représentant une puissance de 10 209,2 ch (8629,4 ch en 1908). Cette dernière usine a débité utilement en 1909 : 9 337 835,4 kw-heure (8 486 029,4 en 1908) pour l'éclairage et la force motrice, 9 080 575,5 kw-heure (8 946 958,6 en 1908) pour le fonctionnement des tramways et chemins de fer normaux — soit, au total, 18 418 410,9 kw-heure (17 432 988,0 en 1908).

La Société de fournitures d'électricité de Berlin dirige actuellement 45 exploitations, dont 42 en Allemagne et 3 à l'étranger. Ces 45 exploitations desservaient, au 31 décembre 1909 : 631 611 lampes à incandescence, 7114 lampes à arc, 16 143 moteurs, en distribuant 38 923,1 kw.

Les entreprises de Buenos-Aires appartenant à la Société électrique transocéanique allemande comptaient, au 31 octobre 1909, 25 337 abonnés avec 28 083 compteurs; elles distribuaient une quantité de 77 924 kw à 717 343 lampes à incandescence et lampes Nernst, 8800 lampes à arc, 6544 moteurs d'une puissance de 4845 kw et 9485 ventilateurs et appareils d'une puissance de 4300 kw. L'augmentation, dans le cours de 1909, a été de : 94 056 lampes à incandescence et lampes Nernst, 1547 lampes à arc, 973 moteurs d'une puissance de 4845 kw et 569 ventilateurs et appareils d'une puissance de 388 kw, soit, au point de vue de la puissance, une augmentation de 11 181 kw. Du 1er novembre 1908 au 31 octobre 1909, il a été distribué à Buenos-Aires : 28 487 337 kw-heure pour l'éclairage privé, 3 630 220 kw-heure pour l'éclairage public, 12 226 887 kw-heure pour la force motrice, 50 900 174 kw-heure pour la traction et des fins diverses, 2 707 984 kw-heure pour l'exploitation électrique elle-même, soit un total de 97 952 631 kw-heure, lequel total représente, sur le précédent exercice, une augmentation de 13 483 910 kw-heure.

Chemins de fer électriques. — Relativement aux voies ferrées électriques, il convient de noter que le ministère prussien des travaux publics a approuvé, en principe, la construction par l'industrie privée du chemin de fer électrique Cologne-Dusseldorf. Il y a lieu d'espérer que l'établissement de ce chemin de fer, encore à l'état de projet, donnera le signal pour l'électrification des voies ferrées normales. A noter, en outre, qu'en suite des résultats satisfaisants donnés par la traction électrique sur la ligne Hambourg-Altona-Blankenese, l'Administration prussienne a décidé l'introduction de ce mode de traction sur le trajet Dessau-Bitterfeld (une

(1) Voir l'*Électricien*, n° 1015, p. 383.

section de la ligne Magdebourg-Bitterfeld-Leipzig-Halle que l'on se propose d'électrifier en entier). Pour le moment, l'électrification des chemins de fer à l'étranger fait des progrès plus rapides qu'en Allemagne. L'emploi du courant alternatif pour la traction est de plus en plus apprécié : on en trouve une preuve dans les récentes commandes de locomotives à courant alternatif, pour lesquelles on a élaboré des constructions nouvelles.

Les automotrices à batteries d'accumulateurs, mises en marche par l'Administration prussienne sur les lignes à faible trafic, ont donné de bons résultats : aussi, des commandes nouvelles similaires ont-elles eu lieu. En outre, on a commandé plusieurs voitures électriques à benzol pour les mêmes lignes. La question de la construction de chemins de fer suburbains sur lesquels on emploierait du courant continu à haute tension prend une tournure pleine de promesses. La construction du chemin de fer suburbain de Hambourg (aérien et souterrain) continue à s'effectuer conformément aux devis.

A Berlin, les travaux du chemin de fer souterrain de Schœneberg sont si avancés que la mise en exploitation pourra avoir lieu vers la fin de 1910. On se propose, en outre, de prolonger le chemin de fer aérien et souterrain actuel depuis le Spittelmarkt jusqu'à la Schœnhauser Allee. Les études, en vue de la construction d'un chemin de fer aérien et souterrain entre Gesundbrunnen et Rixdorf, ont suivi leur cours durant 1909.

Appareils et instruments électriques. — Malgré la baisse des prix, la vente des petites machines a éprouvé un fléchissement durant le premier semestre de 1909. ensuite s'est manifestée une reprise importante, laquelle n'a pourtant entraîné aucune majoration des cours. On a éprouvé certaines difficultés à se procurer les matières premières. Des perfectionnements introduits dans la fabrication ont occasionné une diminution des prix de revient.

En matière d'appareils de commutation et de mesure, on n'a à enregistrer qu'une augmentation insignifiante de la vente. Les cours ont montré la même tendance qu'en 1908; ils n'ont pas baissé sensiblement, car la fabrication par grandes quantités a bénéficié d'une nouvelle extension, d'où une réduction des prix de revient. L'écart entre les prix de vente des articles fabriqués et les prix d'achat des matières premières n'a pas été défavorable, en raison du bon marché de ces dernières.

L'exportation n'a pas éprouvé, en 1909, de changements sensibles par rapport à 1908. Il serait fort regrettable que la vente en Russie se trouvât entravée par une élévation, aujourd'hui annoncée, des droits de douane. C'est que, en effet, ce pays, qui constitue aujourd'hui un excellent marché, n'est pas en état de produire par lui-même les articles en cause : aussi, l'élévation des droits de douane, en restreignant la consommation, ne procurerait-elle aucun avantage important à l'industrie russe. — G.

Les Ardennes électriques.

Société anonyme française en formation.

Siège social provisoire à Bogny.

Objet : la Société a pour objet l'industrie de l'électricité et du gaz.

Durée : 99 années.

Capital social : 350 000 fr divisés en 700 actions de 500 fr, dont 40 actions d'apport entièrement libérées et 660 à souscrire en numéraire, et à libérer un quart à la souscription et le surplus suivant les appels du Consei d'administration.

Les 40 actions d'apport entièrement libérées sont attribuées par moitié à MM. Martin et Cunin, de Deville (Ardennes), en rémunération de leurs études et démarches.

Faculté d'émission de 600 000 fr d'obligations au fur et à mesure des besoins de la société.

L'assemblée générale annuelle se réunit dans le semestre qui suivra l'inventaire.

L'année sociale commence le 1er janvier et finit le 31 décembre.

Sur les bénéfices nets, il est prélevé : 1° 5 o/o pour la réserve légale; 2° la somme nécessaire pour servir aux actionnaires un premier dividende de 5 o/o sur le capital libéré et non amorti. Le surplus est réparti : 25 o/o au Conseil d'administration, 75 o/o aux actionnaires qui en disposeront en assemblée générale, après affectation dans la mesure qu'ils jugeront utile sur la proposition du Conseil des sommes destinées à la constitution de fonds de prévoyance et de réserves supplémentaires.

L'assemblée générale convoquée extraordinairement peut, sur la proposition du Conseil, décider la prorogation ou la dissolution anticipée de la société.

Les fondateurs : MM. Gérard, Mialaret, industriels à Bogny; Hellé, industriel à Lunéville; Martin, ingénieur à Deville; Charles Renauld, banquier à Nancy.

Les entreprises d'électricité.

Voici les recettes d'exploitation d'un certain nombre de compagnies d'électricité dont il est intéressant de suivre le développement :

	Du 1er janvier au 31 mars		Augmentation en faveur de l'exercice en cours
	1910	1909	
Energie électrique du nord de la France.	467.646	232.787	100 0/0
Société lyonnaise des Forces motrices du Rhône.	1.374.065	1.316.505	4 0/0
Société méridionale de Transport de Force.	348.491	314.941	11 0/0

	Du 1er juillet 1909 au 31 mars 1910	Du 1er juillet 1908 au 31 mars 1909	Augmentation en faveur de l'exercice en cours
Energie électrique du Centre.	1.446.208	978.111	48 0/0
Compagnie électrique de la Loire.	1.676.614	1.472.280	13 0/0
Sud électrique.	901.794	697.440	30 0/0

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Soudure Fludor. — Société Classen et Cie à Berlin W. 30.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

2e SÉRIE. — TOME XXXIX N° 1017 25 Juin 1910

TRENTIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

SOMMAIRE

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 ET 49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 47 ET 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1910

ABONNEMENTS, 12 mois = FRANCE : **20** fr. — UNION POSTALE : **25** fr.
Le numéro : **50** centimes.

Quelques applications des pyromètres électriques.

La détermination exacte des températures a une grande importance dans beaucoup d'industries; il n'en est pas où elle soit plus utile que celles qui se rattachent au travail du fer et de l'acier; autrefois, on ne possédait pas, pour y procéder, d'instrument scientifique; aujourd'hui, l'usage des pyromètres est général; les pyromètres électriques, particulièrement ceux à rayonnement, qui permettent d'opérer rapidement et avec exactitude, sont principalement employés; leurs avantages ont largement contribué à multiplier les applications de dispositifs dont l'industrie ne se passait que par obligation, lorsqu'elle ne disposait point des instruments modernes.

L'observation des températures est indispensable dans la plupart des travaux sidérurgiques; pour le moulage, il convient de connaître à quel degré le métal quitte le cubilot ou la poche; dans le laminage, il faut suivre la température des gueuses, depuis le départ jusqu'à la sortie; de même, il est nécessaire de déterminer la température des bains d'acier, de surveiller celle des fours à recuire, à tremper, etc; dans ce dernier cas, par exemple, on appréciera quel intérêt présente la question si l'on se souvient qu'un écart de 5 degrés suffit à détruire toutes les qualités d'une trempe; une différence de 1 degré même est sensible.

D'autres applications sont : le contrôle de la température de l'air pour le soufflage des hauts fourneaux; celui des divers appareils, chaudières, condenseurs, surchauffeurs, etc., dans les installations à vapeur, etc. Enfin, il y a toute la série des industries de la porcelaine, de la poterie, etc., les travaux de laboratoires techniques ou scientifiques.

La surveillance de la température de l'air pour le soufflage est un usage intéressant du thermomètre électrique, qui y est déjà employé dans un grand nombre d'installations, notamment en Angleterre; habituellement, l'instrument est disposé avec un appareil enregistreur et il est aisé, grâce à cette combinaison, de suivre toute la marche du travail.

La figure 262 représente la disposition d'un pyromètre à résistance, enregistreur du système du professeur Callendar. A est le thermomètre, il comprend essentiellement un tube de porcelaine B, dans lequel est logé une spirale en fil de platine C et qui est protégé par une enveloppe d'acier D; celle-ci est vissée sur un collet E, dont est munie la douille F du thermomètre et est introduite dans un trou ménagé dans la paroi H de la conduite; une plaque G sert à fermer l'orifice de l'ouverture quand le thermomètre est retiré; l'instrument est relié par deux conducteurs souples logés dans un tube d'amiante protégé par une armature flexible en cuivre, à une boîte de jonction J d'où partent les conducteurs sous plomb allant à l'enregistreur.

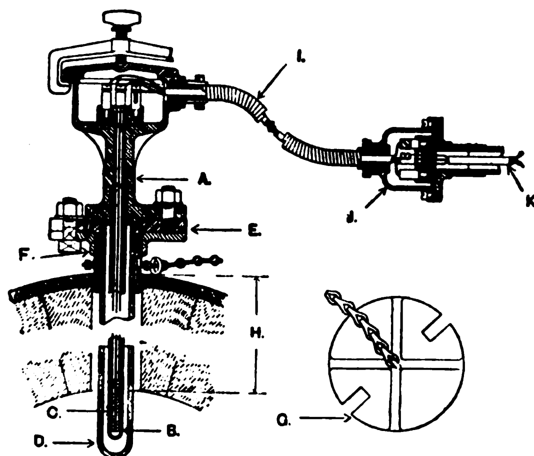


Fig. 262.

Le thermomètre à résistance est très simple; il est basé sur le fait que la résistance que présente un fil au passage du courant augmente avec la température à laquelle ledit fil est soumis; on fait généralement usage d'un fil de platine, enroulé sur un support de mica; le courant est fourni par une batterie d'accumulateurs ayant une force électromotrice de quelques volts (4 dans le cas envisagé) et que l'on recharge de dix en dix jours.

L'enregistreur Callendar, qui peut, d'ailleurs, être utilisée avec un pyromètre thermo-électrique à rayonnement aussi bien qu'avec le thermomètre à résistance, se compose d'un galvanomètre dont l'aiguille est abaissée, à intervalles réguliers, sur un fil encré qu'elle applique, au point touché, contre le papier; l'enregistrement se fait sur une bande convenablement réglée et qui est fixée sur un tambour rotatif; le mécanisme d'horlogerie, qui donne le mouvement à ce dernier, actionne aussi, par l'intermédiaire d'un arbre à came, la barre basculante qui pro-

voque périodiquement l'impression. Cette barre, qui est visible à l'avant de l'appareil et sous laquelle apparaît l'extrémité de l'aiguille, est gra-

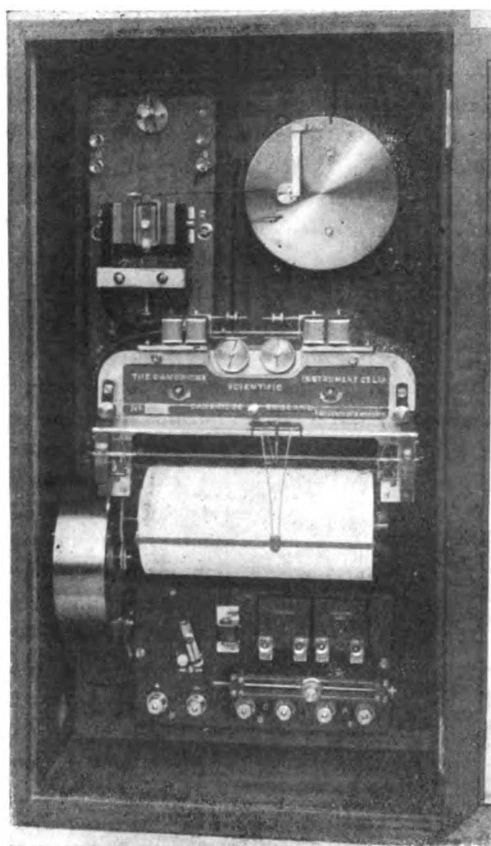


Fig. 263.

duée pour permettre les lectures directes. La figure 263 est une vue de cet enregistreur.

Tous ceux qui sont engagés dans la fabrication de la fonte savent que l'on doit veiller aux moindres détails de la marche des appareils pour obtenir la quantité maximum de produit homogène avec le minimum de dépense; on a reconnu récemment que l'attention doit se porter aussi sur la qualité de l'air fourni au haut fourneau, son degré d'humidité et sa température; si celle-ci est trop élevée, le four peut être endommagé et l'opération est susceptible de s'effectuer dans des conditions défectueuses; si elle est trop faible, on n'arrive pas au rendement maximum; pour que la zone de fusion dans le voisinage des tuyères soit uniformément chauffée et que le fonctionnement se fasse économiquement, la température des gaz doit être aussi stable que possible; le pyromètre électrique enregistreur est le seul appareil qui permette de s'assurer que ces conditions essentielles sont satisfaites.

Souvent, quand l'installation comporte plusieurs pyromètres, on fait aboutir leurs conducteurs à un tableau permettant de modifier les connexions, afin de pouvoir, par exemple, employer un même enregistreur successivement pour divers appareils.

Il existe, d'ailleurs, des instruments portatifs du même genre; ordinairement, ils ne sont pas enregistreurs; les mesures se font par lecture directe; le thermomètre est inséré dans une branche d'un pont de Wheatstone et l'on apprécie la température à laquelle il est soumis d'après la valeur qu'il faut donner à une résistance variable placée dans la branche correspondante pour arriver à l'équilibre; le moment où l'équilibre est obtenu, le galvanomètre l'indique et la résistance est modifiée au moyen d'une manette; les opérations peuvent de la sorte se faire très rapidement.

Ce principe est appliqué, entre autres, dans l'indicateur de Whipple; le tube thermométrique est relié à l'indicateur par un câble souple; l'indicateur comprend, indépendamment des organes précités, certains dispositifs accessoires destinés à compenser les variations de résistance des fils de connexion, etc. Nous aurons l'occasion de parler du montage de ces accessoires et de leur rôle à propos d'une autre application que nous verrons un peu plus loin.

Le pyromètre enregistreur se recommande encore pour le service des fours à recuire et de fours à tremper; son utilité a également été démontrée, d'une façon générale, pour l'industrie du gaz et il est probable que son emploi prendra beaucoup d'extension dans ce domaine, en un avenir rapproché, car les procédés dont on se contente encore aujourd'hui sous ce rapport — des mesures empiriques et tout occasionnelles, le plus souvent — sont totalement insuffisantes.

La figure 3 constitue le fac-simile d'une feuille

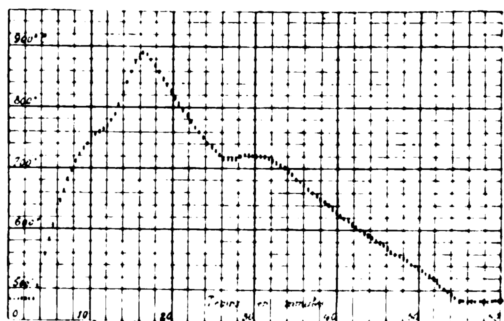


Fig. 264.

d'enregistreur Callendar dans une expérience faite au moyen d'un couple thermo-électrique, de platine et de platine-rhodium; la rotation du

tambour était rapide dans cet enregistrement et l'on peut observer que les points laissés sur le papier par le mécanisme d'inscription sont distincts les uns des autres.

Dans une usine génératrice également, quelques pyromètres électriques judicieusement répartis contribuent beaucoup à faciliter le maintien d'un rendement général élevé; une fois encore, aucun autre appareil de thermométrie ne pourrait être utilisé pour cette application, tandis que le pyromètre électrique s'installe le plus facilement; de plus, les indicateurs ou enregistreurs correspondants peuvent être disposés sur un tableau, par exemple sur celui portant les autres instruments de contrôle, et c'est alors l'ensemble du service que l'opérateur a sous les yeux; parfois, on y ajoute encore un avertisseur d'alarme.

Dans ce cas, on a recours, par exemple, au mode de montage décrit ci-après et représenté schématiquement sur la figure 265.

Chaque thermomètre est inséré, de la façon habituelle, dans un pont de Wheatstone (disposé suivant le système Callendar ou Griffith, dans le cas représenté, qui est relatif à une installation de la Cambridge Scientific Instrument Company) et les résistances sont choisies de façon que l'aiguille du galvanomètre soit dans la position d'équilibre au moment où se produit la température maximum admissible; si cette température est dépassée, l'aiguille se déplace et ferme le circuit de la sonnerie d'alarme; sur la figure 265, les branches A B et A D du pont contiennent des bobines de même résistance R C; la branche B C contient une résistance réglable R *h*, le conducteur compensateur du thermomètre C, une bobine de zéro I B (dont la résistance est égale à celle du

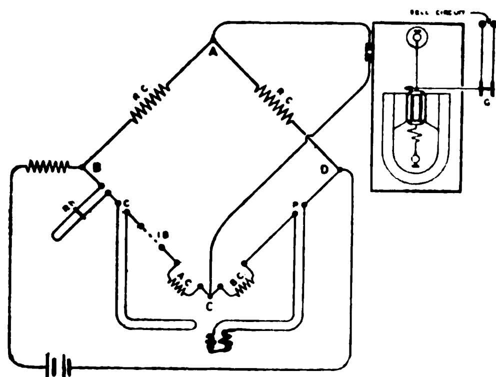


Fig. 265.

thermomètre à O°) et la bobine d'alarme A C (dont la résistance correspond à l'augmentation de résistance du fil du pyromètre en passant de O à la température limite); le bras C D contient le pyromètre et une bobine de compensation, de résistance équivalant à la moitié de celle du rhéostat.

Ces deux accessoires, bobine de compensation

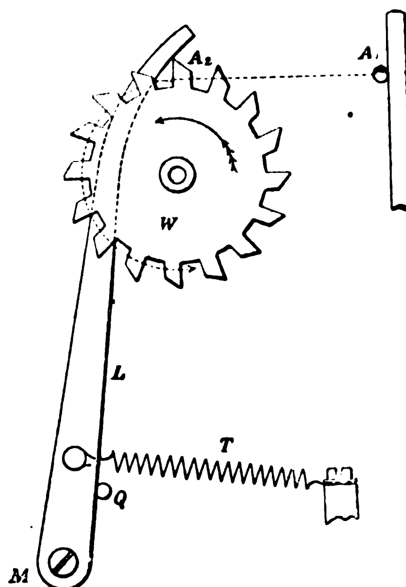


Fig. 266.

et rhéostat, ne seraient pas indispensables si la compensation par le fil compensateur était parfaite; mais il n'en est pas ainsi; d'ailleurs, le rhéostat et la bobine, outre qu'ils permettent de donner à l'appareil toute la précision voulue, sont également utiles pour modifier la température à laquelle l'alarme est donnée pour chaque valeur de la bobine d'alarme.

On voit qu'avec cette disposition, la résistance de la branche B C peut être aisément réglée pour donner un équilibre exact lorsque la température du thermomètre arrive au point d'alarme; à ce moment, la résistance du thermomètre et de ses fils de connexion est équilibrée par la bobine de zéro, la bobine d'alarme et les fils de compensation et l'on établit l'équilibre en donnant au rhéostat une valeur correspondant à la bobine de compensation.

Le galvanomètre servant à donner l'alarme est un galvanomètre à bobine mobile; cette bobine porte un bras léger, qui se déplace dans un plan horizontal; comme la force agissant sur l'équipage est extrêmement faible, il n'est pas possible d'utiliser le bras directement pour produire la fermeture du circuit; le contact serait tout à fait insuffisant à l'extrémité du levier et lorsqu'il serait établi, l'adhérence entre les parties ne permettrait pas que les pièces se quittent.

La difficulté est surmontée en recourant à une

disposition dont le principe a été indiqué en 1904, par M. H. Darwin; le schéma en est donné sur la figure 266. Une roue dentée W, actionnée par un mouvement d'horlogerie quelconque, tourne, à raison d'un tour par minute, dans le voisinage de l'extrémité du levier du galvanomètre, lequel, formé d'un fil de cuivre, se trouve, dans les conditions normales, en A_1 contre un arrêt V; si l'équipage du galvanomètre dévie, le levier se déplace et se porte en A_2, dans le champ d'action de la roue dentée W qui l'accroche et l'entraîne; cette roue tourne entre deux leviers de contact L, qu'un ressort T tend à maintenir contre un taquet Q et qui pivotent en M; entraîné par la roue, le levier du galvanomètre est poussé et maintenu pendant un demi-tour de la roue contre les extrémités des leviers de contact; une fois qu'il est libéré, il retourne à sa position initiale, pour dévier ensuite et venir à nouveau dans le voisinage des dents si la température dangereuse persiste; le levier du galvanomètre, devant pouvoir se déplacer de haut en bas, est fixé sur un axe léger qui peut tourner librement sur des pivots fixés à la bobine du galvanomètre; il est équilibré par un petit contrepoids; un arrêt empêche qu'il se relève au-dessus du plan horizontal.

La figure 267 donne le croquis d'exécution de l'instrument, qui, en pratique, présente quelques perfectionnements comparativement à la disposition originale: le levier B, de la bobine du galvanomètre, se termine par un bout de platine P C et il se déplace librement entre deux petites poulies S P et T P, à l'intérieur du cordonnet C *d* passant sur ces dernières; la bobine S P tourne dans le sens indiqué par la flèche sous l'action d'un mouvement d'horlogerie C *l*; la poulie T P est portée par un bras pivotant en A et soumis à l'action d'un tendeur T S. Aussi longtemps que la température reste inférieure à la valeur limite, l'extrémité du levier est maintenue contre l'arrêt *s*, si la limite est dépassée, elle se porte vers la poulie S P et est prise entre le pourtour moleté de celle-ci et le cordonnet; dans le mouvement qui lui est ainsi transmis, elle est amenée contre les contacts S et S_1, qu'elle réunit électriquement.

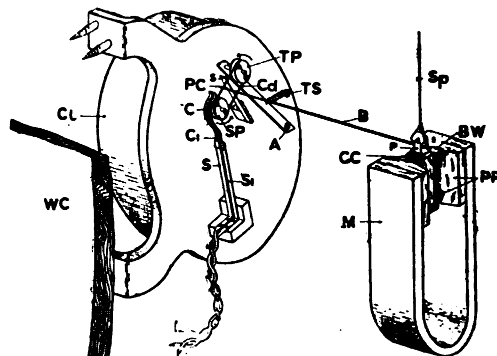


Fig. 267.

En dehors des thermomètres, les divers dispositifs constituant l'installation sont montés sur un tableau commun et protégés par une caisse que ferme une glace; les galvanomètres sont montés à part, avec les accessoires d'alarme; les rhéostats et bobines sont réunis dans une seconde boîte; les rhéostats sont formés d'un simple fil de manganin, avec un curseur de contact; le réglage en est fait une fois pour toutes.

HENRY.

Installations électriques dans les mines.

Dans un travail sur les deux modes de disposer les conducteurs neutres dans les installations électriques des mines, M. W. Wood a détaillé, comme il suit, devant l'Institution des Ingénieurs électriciens de Newcastle, les avantages principaux des deux systèmes.

Fil neutre à la terre :

1° Potentiel maximum de chaque phase limité à 58 o/o de la tension de la ligne;

2° Isolement du circuit endommagé;

3° Possibilité de mettre hors circuit l'alimentation supprimant tout danger de choc et d'explosion.

Fil neutre isolé :

1° Danger de choc et d'explosion réduit, car le contact avec la terre et une phase ne ferme pas le circuit;

2° La mise à la terre d'une phase ne peut causer d'interruptions de l'alimentation pour la même raison;

3° L'effort exercé sur l'isolement, dans les circonstances normales, est moindre et le danger d'étincelles sur les enveloppes métalliques est considérablement diminué;

4° La protection de chaque circuit avec commutateur automatique est simplifiée.

M. Wood fait remarquer qu'étant donné la grande variété d'installations dans les mines et les houillères, ce qui est bon pour un cas peut

être absolument dangereux dans un autre. Les deux systèmes ont leurs partisans et il existe des exemples de bon fonctionnement de l'un et de l'autre à de hautes et moyennes tensions, que l'alimentation ait été fournie par une distribution spéciale ou publique.

Dans une autre partie de son travail, M. Wood, en parlant du danger résultant des chocs et décharges, dit que la meilleure protection contre ces dangers provenant de la présence de corps conducteurs, ne réside pas dans la mise à la terre ou dans l'isolement du fil neutre, mais bien dans les dispositifs adoptés pour protéger et enclore toutes les parties actives des appareils et dans la mise à la terre efficace des châssis des moteurs, des boîtes, des commutateurs, etc. Le fil de terre devrait être suffisamment gros pour supporter l'excédent de charge qui fera fondre les fusibles et devra être vérifié fréquemment quant à son état de continuité.

Dans un puits de mine asséché, il est souvent difficile de trouver une bonne terre et, pour surmonter cette difficulté, quelques ingénieurs établissent alors une canalisation séparée, mais cette méthode peut devenir la source de dangers, à moins que le réseau soit également mis à la terre dans sa partie souterraine.

Quant à la question des chocs et décharges pouvant résulter d'un contact par défaut d'isolement, comme dans le cas d'un câble dont l'armature est endommagée, M. Wood montre qu'avec le fil neutre mis à la terre, le choc est certain, tandis qu'avec le système à isolement, le danger est réduit au minimum. Si les câbles sont armés et enfermés dans une enveloppe métallique, ce danger ne peut se produire aussi longtemps que l'armature et l'enveloppe sont efficacement en contact avec la terre et électriquement continus. Si cependant un joint défectueux a été établi dans une réparation, ou bien, si l'armature est rongée par les sels contenus dans l'eau, etc., les conditions sont plus défavorables et une terre peut provoquer la mise en circuit d'une longueur considérable de l'armature, dont chaque partie peut, par suite, donner deux chocs. C'est pour cette raison que beaucoup d'ingénieurs des mines émettent des objections contre l'emploi des câbles armés qui sont ainsi l'origine et la source de dangers graves. Quant aux dangers d'explosion, chapitre qui a soulevé de nombreuses discussions pour toutes les installations électriques dans les mines, M. Wood déclare qu'il est très douteux que les administrateurs et possesseurs de mines de charbon consentent à adopter les installations électriques dans les endroits où il existe un danger continuel de gaz inflammables et de poussières de charbon, car il semble certain, d'après de récentes expériences, qu'un arc ou des étincelles même, avec une intensité relativement faible, peuvent toujours provoquer l'inflammation de ces gaz ou de ces poussières en suspension, dès que leur quantité devient appréciable. Avec le fil neutre à la terre, le défaut d'isolation dans une phase peut presque toujours provoquer des étincelles, tandis qu'avec le système à isolement, une terre est dénoncée par l'indicateur de pertes et il y a de plus grandes chances de pouvoir isoler la section défectueuse avant la production d'un arc.

Après s'être reporté brièvement aux conditions de l'alimentation, aux efforts exercés sur l'isolement et aux dépenses d'installation, M. Wood en arrive à poser un certain nombre de conclusions dont les principales sont les suivantes :

Chaque cas doit être considéré et étudié, selon les avantages qu'il procure, mais généralement un fil neutre isolé est préférable pour le fonctionnement d'un matériel permanent et lorsque les câbles ne sont pas très à l'abri d'une détérioration possible. Lorsque l'on emploie des appareils portatifs, tels que haveuses ou lorsque les câbles sont soumis à des services durs, il est bon d'employer des dispositifs automatiques de sécurité et si l'on fait usage d'un transformateur distinct pour l'alimentation de ces machines, le fil neutre doit être mis à la terre (de préférence à travers une résistance) sans interférence avec le reste du réseau. De tels dispositifs, d'ailleurs, exigent une surveillance de tous les instants.

Un point important doit être encore mentionné ; c'est celui où l'on emploie des transformateurs pour l'éclairage. Il semblerait désirable, dit M. Wood, de limiter la tension secondaire de ces transformateurs à 110 volts et de relier chacun des fils neutres d'un côté directement à la terre.

M. Wood termine en remarquant que le nombre des accidents dus à l'emploi de l'électricité dans les mines est extraordinairement faible, si l'on considère l'extension énorme prise par cet emploi et le personnel très insuffisant et mal préparé qui surveille le matériel électrique des mines. La moyenne totale des morts résultant de l'adoption de l'électricité dans les mines semble n'atteindre que 1 0/0 de toutes les morts accidentelles survenues dans ces mines et encore beaucoup de ces accidents sont simplement dus à un manque de soin ou encore à une cause des plus rares que rien n'aurait pu empêcher.

A.-H. Bridge.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

ÉCLAIRAGE

Amélioration de la coloration de l'arc au mercure par des sources fournissant la teinte complémentaire.

M. Herbert E. Ives, dans un article publié par le *Bureau of Standards*, étudie le moyen d'améliorer la lumière produite par la lampe à vapeur de mercure en tubes de verre et d'obtenir une teinte se rapprochant autant que possible de la lumière blanche.

A cet effet, il commence par déterminer la teinte complémentaire dont le mélange avec la lumière émise par l'arc au mercure donnera la lumière blanche; il analyse donc au spectrophotomètre l'arc au mercure, ce qui lui donne, en appliquant la théorie des couleurs, la teinte complémentaire; il s'agit ensuite de trouver une source lumineuse dont la teinte dominante se rapproche autant que possible de cette teinte complémentaire. Il suffira alors de déterminer la puissance relative des deux sources lumineuses à combiner en se basant sur les valeurs des sensations de ces deux sources pour les yeux.

L'étude conduite ainsi a amené M. Ives à conclure que le manchon Auer était la meilleure source pour rectifier la couleur de la lumière produite par l'arc au mercure. Ce résultat peut sembler paradoxal puisque ces deux sources semblent riches en rayons verts.

Les résultats un peu théoriques obtenus par la méthode ci-dessus furent vérifiés à l'aide du colorimètre Ives qui permet facilement d'obtenir la lumière blanche par le mélange de parties égales de lumières rouge, bleue et verte et dans lequel une lumière quelconque peut être définie par les proportions qu'elle contient de ces trois couleurs élémentaires. On utilisa également le triangle de Maxwell comme guide pour sélectionner la couleur.

Un fait intéressant déduit du diagramme du triangle de Maxwell est qu'on peut obtenir la rectification de la coloration de la lumière de l'arc au mercure par toutes les sources ordinaires de lumière, aussi bien la lampe à filament de carbone à 3,1 watts par bougie que le manchon Auer (à 1/4 0/0 de cérium donnant une lumière très verte). Toutefois, cette dernière source (mais à 3 0/0 de cérium telle qu'elle est employée couramment) est celle dont la teinte se rapproche le plus de la teinte complémentaire; parmi les lampes à incandescence, la lampe au tungstène représente presque la couleur complémentaire idéale.

Ces indications furent vérifiées au colorimètre pour les trois sources que nous venons de citer en combinant une lampe Cooper Hewitt successivement avec chacune d'elles.

Avec le manchon Auer ordinaire (3 0/0 de cérium) et la lampe au tungstène, la teinte obtenue se confond avec celle de l'étalon blanc avec peut-être une très légère coloration verdâtre dans le cas du manchon, qui devient rosée quand la lampe au tungstène lui est substituée; mais cette légère différence disparaît même dans certains essais. Au contraire, si on emploie la lampe au carbone à 3,1 watts par bougie, la teinte reste franchement rosée.

La lumière du jour est, comme on sait, de coloration extrêmement variable; aussi, la lumière composée obtenue par les combinaisons ci-dessus doit être définie comme se rapprochant dans des limites aussi exactes que possible de la coloration du jour moyen. Il est entendu que cette lumière composée ne donne l'apparence de la lumière blanche que pour les yeux et que l'analyse spectrale y révèle la présence des sources qui la composent; il est donc probable que cette lumière n'éclairera pas les objets colorés sans quelques déformations; mais, néanmoins, la vue n'en sera pas troublée, comme c'est le cas quand la lampe au mercure est seule employée et que nous voyons apparaître des objets familiers revêtus de colorations absolument anormales.

En ce qui concerne l'appréciation des couleurs, la combinaison : lampe au mercure, lampe au tungstène semble préférable à celle : lampe au mercure, manchon Auer. A ce point de vue spécial, on aura même intérêt à augmenter la proportion de lumière provenant de la source complémentaire (lampe au tungstène) au delà de celle indiquée par la mesure au colorimètre pour combattre plus efficacement l'influence du spectre discontinu produit par la lampe au mercure.

Il est facile d'obtenir une valeur approximative du rendement de la combinaison : lampe à vapeur de mercure, lampe incandescente. Si on admet 0,55 watt par bougie comme rendement de la lampe Cooper-Hewitt, avec la lampe au tungstène à 1,25 watt par bougie, le rendement moyen sera de 0,8 tandis qu'il est de 1,4 watt avec la lampe au carbone à 3,1 watts. Avec la lampe au tungstène, le rendement est donc très augmenté en même temps que la coloration de la lumière est plus voisine de celle du jour. — A. B.

Eclairage électrique des trains en Europe.

La revue *Elektrische und Maschinelle Betriebe* publie, sur l'éclairage électrique des trains

en Europe, une étude de laquelle nous détachons les passages suivants :

Le système d'éclairage à batterie a été introduit, dès 1887, sur le chemin de fer Jura-Simplon (Suisse) et sur le chemin de fer Nord-Milan (Italie). En 1892, les chemins de fer danois ont suivi l'exemple des lignes de la côte ouest de la Suède, en introduisant le système à batterie. En outre des lignes de l'Etat danois et d'un assez grand nombre de lignes privées suédoises, les chemins de fer de l'Etat italien ont adopté une batterie d'accumulateurs spéciale à chaque voiture, en employant des batteries qui sont, pour la charge, éloignées du véhicule. Le même système à batterie se rencontre, en outre, sur presque tous les trains à couloirs d'Allemagne et d'Autriche; il est moins fréquent sur les chemins de fer hongrois et sur les chemins de fer locaux allemands. D'une manière générale, on préfère l'éclairage séparé des différentes voitures, particulièrement pour les trains à faible parcours et pour les lignes sur le parcours desquelles se trouvent plusieurs stations de charge. La tension usuelle en Europe, pour l'éclairage séparé des différentes voitures, s'élève à 50-65 volts et permet l'usage de lampes à filaments métalliques. Les chemins de fer privés suédois emploient des batteries de 28 éléments à 50 volts, et les chemins de fer danois des batteries de 36 éléments à 65 volts, en aménageant des rhéostats convenables. Comme tension des lampes, on a choisi celle correspondant à la tension initiale de décharge de la batterie, soit 2 volts par élément. Le mode d'éclairage suédo-danois semble destiné à se généraliser toujours davantage, à mesure qu'augmentera le nombre des points où la charge des batteries pourra se réaliser. — G.

L'éclairage des maisons d'habitation.

MM. E.-C. Kimball et H.-W. Moses viennent de publier, dans les *Transactions of the Illuminating Society*, l'intéressante étude qui suit :

L'introduction de puissantes lampes électriques à incandescence a donné un nouvel aspect à la question de l'éclairage, non seulement en ce qui concerne les magasins, les usines, etc., mais aussi en ce qui a trait à l'éclairage suffisant et économique des maisons d'habitation.

L'apparition de lampes puissantes, en raison des conditions imposées de bonne heure à la clientèle par les constructeurs à propos de la position à donner aux foyers lumineux, a entraîné une refonte des plans d'aménagement. De ces conditions, celles de date récente prescrites par les constructeurs à propos des angles sous lesquels peuvent brûler les nouvelles lampes ont eu des résultats avantageux pour toutes les catégories des divers éclairages, y compris l'éclairage des maisons d'habitation.

Grâce aux réflecteurs scientifiquement construits, qui sont aujourd'hui largement utilisés, on obtient des résultats plus satisfaisants quand les lampes sont montées, dans une position verticale, à une certaine hauteur, car on dispose alors de nombreux moyens de diriger différemment la réflexion de la lumière; dans de nombreux cas où l'on désire obtenir des effets spéciaux, on trouve qu'il est très commode de pouvoir placer les lampes sous des angles divers.

L'idée dominante qui a inspiré l'aménagement de l'éclairage des maisons d'habitation est celle qui se rencontre d'ordinaire dans toutes les questions d'éclairage des différents autres locaux : on a adopté généralement quelques plans types qui ne varient que quant aux menus détails décoratifs. Les prétendus abat-jours et réflecteurs introduits dans les aménagements ordinaires et inefficaces, — inefficaces au point de vue éclairage, — ont reçu une appellation impropre, car ils ne remplissent pas, à proprement parler, le rôle que peut faire supposer leur nom : ils jouent plutôt un rôle décoratif.

La flexibilité de la lumière électrique, — le fait est bien connu, — rend l'emploi de ce système d'éclairage par tout l'immeuble éminemment désirable, et la lumière électrique, si on l'utilise en tenant convenablement compte des tons des couleurs des boiseries et des draperies, peut avantageusement soutenir la comparaison avec tous les autres modes d'éclairage, d'autant plus que l'on a la faculté de régler la quantité de lumière distribuée de manière à réduire les frais d'éclairage à un minimum.

Les besoins spéciaux des différentes pièces, en matière d'éclairage, ne peuvent être déterminés que par les devis de l'architecte ou peut-être par certaines caractéristiques architecturales qui n'ont pas besoin d'être détaillées ici et qui viennent se joindre à la destination particulière de la pièce en cause. Sur ce dernier point, on ne peut établir des règles fixes et immuables. Bien souvent, pour se prêter aux caractéristiques architecturales, il faut sacrifier le bon éclairage général et les effets agréables qui en résultent. C'est pourquoi, afin d'obtenir les résultats les plus satisfaisants en matière d'éclairage domestique comme en matière de toutes autres catégories d'éclairage, l'architecte, au moment où il établit ses plans, devrait prendre contact avec un spécialiste qui, par suite de son éducation professionnelle et de son expérience pratique, se trouve être à la hauteur des besoins du moment quant à l'éclairage et à l'éclairement; il devrait, en ces matières, recueillir des opinions compétentes, afin de pouvoir construire une maison qui donne à la fois satisfaction et à lui, l'architecte, et au propriétaire et au locataire.

Le grand salon, dans la plupart des appartements, est la pièce occupée pendant la plus grande partie de la soirée, celle dont il faut

d'abord envisager l'éclairage. La partie la plus importante de l'éclairage de cette pièce est naturellement celle affectée à la lecture et on dispose de divers moyens pour l'obtenir. Un de ces moyens consiste à éclairer largement la salle, de manière à rendre la lecture possible en un point quelconque. Mais un pareil éclairage est très dispendieux et il ne faut pas s'y arrêter. Un autre moyen consiste à avoir une lampe placée sur une table, de manière que la lumière puisse être concentrée ou projetée sur l'objet en lecture. Mais cette deuxième méthode laisse le reste de la pièce dans une obscurité telle qu'on ne saurait la recommander. Une autre méthode encore, plus satisfaisante et plus généralement usitée, consiste à employer la même lumière, tant pour la lecture que pour l'éclairage général. On arrive à ce résultat en donnant à la lampe utilisée pour la lecture un réflecteur qui, tout en concentrant suffisamment de lumière dans le rayon occupé par les lecteurs, laissera en même temps rayonner dans tous les sens assez de lumière pour assurer un bon éclairage général dans le reste de la pièce. A cet effet, dans les petites pièces, on peut recourir avantageusement à une suspension descendant du plofond plutôt qu'à des lampes de table, car ces dernières, si elles donnent de bons résultats au point de vue décoratif, ne sont par contre guère recommandables au point de vue de l'éclairage.

Dans les petits salons, il faut parfois modifier l'éclairage pour donner satisfaction à certaines caractéristiques architecturales et décoratives. On peut avantageusement, alors, installer des chandeliers et, en donnant aux lampes une position convenable avec les réflecteurs ou globes correspondants, on peut obtenir un bon éclairage. Le degré d'éclairement nécessaire dans le petit salon est généralement moindre que dans le grand salon : par suite, le nombre d'unités lumineuses et leurs dimensions peuvent être réduits considérablement au-dessous du chiffre nécessaire pour l'éclairage d'une pièce où l'on doit lire, écrire, etc.

La salle à manger est la pièce dont l'éclairage offre le moins de difficultés, dans un appartement. Naturellement, il s'y rencontre certaines exigences spéciales à observer : ce sont des services en cristal, en porcelaine ou en argent, des buffets ou des cheminées qui exigent des lampes particulières, lampes qu'il faut toujours disposer de manière à rendre impossible la vue des lampes nues ou de leurs filaments. Mais les endroits à choisir à cet effet se trouvent d'eux-mêmes. La principale partie de la pièce qu'il s'agit d'éclairer convenablement est la table : avec une lumière suffisamment intense, suspendue au plafond au-dessus du milieu de la table, avec un réflecteur qui projettera une grande partie de sa lumière sur la table, on obtiendra tout ce qu'on peut désirer. Ce dont il faut se garder dans l'éclairage de la salle à manger, c'est d'avoir une lumière trop brillante qui aurait pour effet de produire sur le linge blanc de la table une réflexion de lumière sur les yeux, ce qui produit une impression désagréable pour les convives. Avec les lampes brillantes aujourd'hui employées et ordinairement disposées dans des enveloppes en verre ornementé, il est prudent d'employer un écran en soie blanche placé directement au-dessous des lampes, lequel réduit l'éclat, autrement importun, de la lumière. La hauteur du support, au-dessus de la table, doit être fixée de manière telle que l'angle de lumière directe, à partir des yeux, n'entre point dans la ligne de vision. Il pourra être opportun, au point de vue décoratif, d'envisager la pose d'appliques murales que l'on installerait en divers points, autour de la salle. Mais ces derniers supports doivent être envisagés comme motifs décoratifs plutôt que comme donnant un éclairage effectif : aussi pourront-ils recevoir des lampes de faible intensité lumineuse.

Dans les petites salles à manger où il faut éclairer non seulement la table, mais aussi l'ensemble de la pièce, on obtiendra le résultat désiré avec des lampes contribuant à l'éclairage général et avec une lampe séparée, dont la lumière sera concentrée directement sur la table par un réflecteur.

Pour l'éclairage de la chambre à coucher, particulièrement dans les petits appartements, il ne faut jamais perdre de vue le coût d'installation : aussi cet éclairage constitue-t-il le problème le plus difficile à résoudre. Eu égard à ce que de la lumière sera nécessaire sur des points divers, et cela à différentes heures, il est difficile d'obtenir l'éclairage de la chambre à coucher à un prix minime.

Dans la chambre à coucher ordinaire, l'éclairage le plus important est généralement celui du cabinet de toilette. Il faut disposer les lampes de manière que leur éclat ne soit point projeté dans les yeux et qu'il ne soit point réfléchi par le miroir; de plus, on doit les aménager en sorte d'éviter, autant que possible, toute ombre portée.

La méthode la plus satisfaisante pour obtenir un pareil résultat consiste à disposer les lampes de chaque côté du miroir, de préférence sur des bras oscillants, en sorte qu'elles puissent être amenées en face de la personne se tenant devant ledit miroir.

L'éclairage général de la chambre à coucher doit être donné par une lampe insérée dans un lustre ou une suspension et disposée à une hauteur suffisante pour demeurer en dehors de la ligne de vision; l'abat-jour concentrant les rayons lumineux dans le centre sera du type à prisme, lequel permettra à une quantité suffisante de lumière d'atteindre le plafond pour donner un ton de chaleur et une apparence générale de gaieté. Il importe que la lampe en question soit

commandée à partir d'un point convenable, en sorte que, — si l'on désire avoir de la lumière à un moment quelconque durant la nuit, — la personne puisse facilement tourner le bouton de l'interrupteur sans sortir du lit.

La question des lampes à installer dans les cabinets doit se régler d'abord d'après la dimension du local et ensuite en tenant compte des frais de ce chef. Naturellement, dans un cabinet de grande dimension, l'éclairage général prévu pour la chambre à coucher ne suffira point toujours et, comme ici une lampe spéciale à faible puissance lumineuse pourra être avantageusement utilisée, l'installation d'une pareille lampe constitue presque une nécessité. Naturellement, on pourra toujours employer, dans les cabinets, des lampes portatives alimentées par des cordons souples partant d'un lustre central, mais il ne faut recourir à un pareil système qu'avec de grandes précautions.

Le meilleur éclairage général de l'appartement est celui nécessaire pour la cuisine. Evidemment, nous désirons que nos aliments soient cuits convenablement et que notre vaisselle soit propre : il faut donc fournir une quantité de lumière suffisante pour faciliter la réalisation de ces deux desiderata. Les points de la cuisine exigeant le plus de lumière sont la pierre à évier et le fourneau. En outre, il importe de prévoir un éclairage général suffisant pour donner un aspect de gaieté à l'ensemble de la pièce, car meilleures sont les conditions dans lesquelles travaillent les serviteurs, meilleurs seront les résultats obtenus.

On peut assurer l'éclairage général au moyen d'une lampe installée dans le centre de la cuisine, de préférence près du plafond, en aménageant, sur les points spéciaux, des appliques murales ou, — s'il s'agit d'une cuisine suffisamment grande, — une suspension; dans ce cas, en employant des abat-jour réfléchissant convenablement la lumière, on pourra utiliser avantageusement des lampes d'une faible intensité lumineuse;

Dans l'éclairage de la salle de bain, le meuble qui doit avant tout retenir l'attention, comme dans la chambre à coucher, est le miroir. Toutefois, dans la salle de bain la quantité de lumière ne présente pas autant d'importance que dans la chambre à coucher; mais là où l'occupant utilise ladite salle pour se raser, il est absolument nécessaire de disposer les lampes de sorte qu'aucun point ne se trouve dans l'ombre. On obtiendra ce résultat en fixant une lampe-applique de chaque côté du miroir, de préférence avec les lumières pointant vers le bas, ainsi qu'en installant une autre lampe, celle-ci au besoin d'une faible intensité lumineuse, directement au-dessus du même miroir.

Pour l'éclairage général de la salle de bain, une seule unité, disposée tout près du plafond avec un réflecteur dit à prisme, lequel donnera une tonalité de chaleur à la pièce, semble suffisante. La puissance lumineuse des lampes ici utilisées, étant donné que les salles de bain reçoivent généralement une peinture en couleur claire, peut être bien inférieure à celle employée dans quelques autres pièces de l'appartement où les couleurs données aux tentures sont sombres.

Pour l'éclairage des corridors, il est préférable d'utiliser des lampes de plafond au lieu des appliques murales ordinairement employées. C'est qu'en effet, avec ces dernières, il y a sur le mur une concentration de lumière en un certain point, et la hauteur, depuis le plancher, n'est point suffisante pour que l'on obtienne le plus grand angle de distribution réalisable. Avec des dispositifs de diffusion convenables et les lampes fixées au plafond, on obtient un éclairage plus uniforme, surtout dans les longs vestibules. Le degré d'éclairement ordinairement nécessaire dans un passage de ce genre est plus faible que celui qu'il faut réaliser dans le salon principal, dans la bibliothèque ou la cuisine, d'autant plus que l'objectif capital est de disposer d'une lumière d'une intensité suffisante pour que l'on n'ait pas à tâtonner en traversant le passage Si ce passage est d'une longueur minime, il faut placer les lampes tout près du plafond, comme on l'a recommandé ci-dessus, et sous un angle suffisant, en faisant intervenir un réflecteur convenable, pour diriger la lumière en bas vers chaque extrémité dudit passage. On aura une quantité suffisante de lumière directement réfléchie au-dessous de l'attache pour éclairer cette partie du corridor.

Pour éclairer les entrées et les escaliers, il faut disposer d'une forte lumière tombant verticalement de manière à rendre la circulation facile; en outre, s'il s'agit d'un vestibule, il faut que cette lumière soit suffisante pour éclairer nettement une personne s'y trouvant. La méthode la plus convenable pour éclairer des espaces libres consiste à employer un réflecteur du type sphérique ou hémisphérique, placé tout à proximité du plafond et disposé en sorte de projeter son maximum de lumière sur le sol.

L'éclairage du sous-sol est l'un des plus simples qui se rencontre, en ce sens que la quantité de lumière ici nécessaire est minime par rapport à celle absolument indispensable pour le reste de l'immeuble. Il y a certains points du sous-sol qui exigent une lumière plus intense. Il convient d'apporter un soin tout spécial à n'employer que des lampes, des attaches, etc., du type le plus simple, en sorte de ne pas laisser s'accumuler la poussière et les ordures, car, dans les sous-sol, bien que la quantité de lumière n'ait pas la même importance que par ailleurs, le plein avantage de l'installation est en tout temps utile : il importe donc de maintenir les unités lumineuses à l'abri de la poussière autant que faire se peut.

L'éclairage du sous-sol est exclusivement affecté

aux commodités de l'immeuble : il importe donc d'y introduire tous les dispositifs de nature à supprimer du travail, non seulement en ce qui concerne les attaches et les lampes elles-mêmes, mais encore pour ce qui a trait aux méthodes de commande.

Dans les indications ci-dessus, on n'a pas cherché à déterminer les puissances en watts nécessaires par mètre carré ou par mètre bougie, car ces chiffres, comme on l'a précédemment expliqué, dépendent entièrement des destinations réservées aux divers locaux, ainsi que du laps de temps pendant lequel la lumière artificielle est nécessaire. L'expérience semble démontrer qu'une variation de 0,3 à 0,6 bougie-mètre doit suffire; naturellement, les chiffres les plus élevés représentent l'éclairage à attribuer au salon et à la bibliothèque. Il se peut d'ailleurs que quelques-unes des pièces exigent une lumière plus intense que celle ici prévue en raison de l'absorption des rayons lumineux par des draperies, par des tentures exceptionnellement sombres, etc. — G.

ÉLECTROTHERMIE

Le four électrique Girod.

L'*Iron and Steel Institute* a tenu son congrès annuel à Londres les 4 et 5 mai dernier et y a entendu plusieurs conférences sur des sujets électriques. Nous devons principalement citer le travail de M. W. Borchers sur le four Girod dans lequel il donne une brève description des résultats obtenus par la Société anonyme électrométallurgique des procédés Girod, à Ugine (Savoie) qui est propriétaire des usines Girod, dans lesquelles eurent lieu les premières expériences du four électrique de 2 tonnes. Il fait remarquer que la simple constatation du fait qu'actuellement 19 fours de 400 à 600 ch fonctionnent régulièrement et que 12 nouveaux fours de 1200 ch chacun sont maintenant en montage, démontre amplement quelle extension incroyable a prise la fabrication électrique de l'acier. A l'avenir, les anciens ateliers de la Compagnie seront consacrés à la fabrication des alliages et l'ancien four à acier sera transporté dans les nouvelles usines à fabrication d'acier.

La Compagnie possède également un atelier pour fabriquer les électrodes, dont l'installation toute moderne est capable de produire quotidiennement de 10 à 12 tonnes de charbons à électrodes jusqu'à 35 cm de diamètre et 1,60 m de longueur, soit ronds, soit carrés. Actuellement, la fabrication n'est que de 7 tonnes, mais prochainement un second four permettra d'accroître la production.

M. Borchers parle ensuite des autres entreprises de la compagnie comprenant des installations hydrauliques et la station de Bonnay de 6000 ch; puis il énumère le matériel installé dans les nouvelles usines et qui comprend : 3 fours électriques de 2 tonnes; 2 fours électriques de 10 à 12 tonnes chacun. L'acier produit est fondu dans de grandes poches manipulées par des grues électriques et coulé en lingots qui sont envoyés aux laminoirs. Au moyen de plusieurs de ces fours, on a pu faire des châssis de dynamos de 20 tonnes. Dans la salle des laminoirs, il y a 2 fours pour chauffer les lingots avant de les travailler.

M. Borchers cite aussi le nom des maisons qui emploient les fours Girod : Œhler et Cie, Suisse; Société John Cockerill, Seraing; Stotz et Cie, près de Stuttgart; Stahlwerk-Becker, à Krefeld, Allemagne; Gulchoffnungshütte, Oberhausen, Allemagne; Ternitzer-Stahlwerke, Schœller, Autriche; Danner et Cie, Judenburg, Autriche; Ungarisches Staats-Stahlwerk, Diosgyor, Hongrie. — Bridge.

FORCE MOTRICE

Emploi du vent comme force motrice.

Nous croyons devoir donner ici un résumé d'une intéressante étude de M. E. Lancaster Burne parue dernièrement dans l'*Engineer* sur l'emploi des moteurs à vent. On sait que cette source de puissance est aujourd'hui mise à contribution pour certaines applications nouvelles d'un ordre plus relevé que les modestes emplois auxquels elle était bornée jadis.

Généralités. — Avant l'avènement de la vapeur, le vent était, dans bien des cas, le seul substitut possible à la force animale. Il n'est pas, en effet, comme la force hydraulique, limité à certains endroits et les dépenses de l'installation se bornent à celles de la machine. Il est très variable, il est vrai, mais l'eau n'est pas plus constante, gênée qu'elle est par la gelée, la sécheresse et les inondations. Seulement, la force est actuellement fournie à si bon compte par les moteurs thermiques que, sauf dans des districts très reculés, l'emploi d'une source de puissance aussi peu régulière que le moulin à vent ne peut être admise que pour un travail intermittent ou un travail pouvant être régularisé à l'aide d'une accumulation. Les moulins à farine et quelques travaux de ferme sont un exemple du premier cas et le remplissage de réservoirs d'eau et la charge d'accumulateurs d'électricité un du second. Ces applications et surtout la seconde sont récentes. On a souvent proposé de se servir de moulins à vent pour élever dans des réservoirs de l'eau qui opérerait ensuite sur un moteur hydraulique; cette méthode ne semble devoir être avantageuse que dans des cas exceptionnels, car elle entraînerait des dépenses d'établissement hors de proportion avec le faible rendement obtenu. On examinera successivement les questions du vent, du moteur et des applications.

1° *Le vent.* — Tout d'abord, il y a deux points à considérer : quel est un vent utilisable et quelle est la fréquence de ce vent? La réponse à la première question dépend de la nature du travail à faire et celle à la seconde exige des observations locales portant sur une période de longueur suffisante.

On a surtout besoin d'eau pendant l'été, saison où le vent est plutôt faible et, comme les réservoirs représentent une dépense assez forte, on fait des moulins du type à disque assez légers pour pouvoir se mettre en marche avec des vents d'une vitesse de 8 km à l'heure. Ces moulins sont rarement arrêtés un temps prolongé, mais il y a un inconvénient, c'est qu'on sacrifie ainsi l'avantage des vents plus forts, car la charge de la pompe ne croissant pas aussi vite que la puissance du moulin, il y a un excès de force aux grandes vitesses qui amènerait un emportement dangereux. Aussi, dispose-t-on souvent ces engins de façon à ne se mettre en marche qu'avec des vents d'au moins 25 km à l'heure.

Toutefois, pour l'élévation de l'eau, on part généralement d'un vent de 16 km et, au moins dans l'intérieur de l'Angleterre, on peut compter sur des vents de cette nature pendant environ la moitié de l'année, si l'exposition est favorable. Au bord de la mer, on peut compter sur à peu près les trois quarts de l'année.

Pour d'autres usages que l'élévation de l'eau, les vents de 25 km sont beaucoup plus avantageux que ceux de 15, les puissances correspondantes étant dans le rapport de 3,4 à 1. Un vent de 25 km règne généralement pendant un tiers de l'année dans l'intérieur et pendant la moitié sur les côtes. Mais il y a des périodes de calme relatif et on observe des périodes de trois à cinq jours et même huit avec des vents de moins de 15 km, suivant la position et la saison; ces périodes, cependant, dépassent rarement une semaine. Pour les vents de 25 km, les interruptions sont plus grandes.

Ces indications reposent sur les moyennes de vingt-quatre heures; les valeurs du jour dépassent la moyenne et celles de la nuit sont au dessous, les maxima sont vers midi et les minima vers minuit. On doit faire remarquer que les anciens moulins à quatre ailes étaient disposés pour donner leur vitesse normale avec des vents de 20 à 22 km et qu'une vitesse de 30 était considérée comme la limite pour un travail avantageux et sûr.

La direction dominante du vent dépend, dans une certaine mesure, de la position. En Angleterre, l'exposition au sud-ouest doit être recherchée, parce que le vent souffle le plus souvent dans ce sens; après vient l'ouest et ensuite le nord-ouest. Les vents de ces trois directions règnent à peu près pendant la moitié de l'année. Comme il est à désirer que le vent n'éprouve pas d'obstacles, on doit autant que possible choisir un emplacement élevé pour l'installation d'un moulin; on utilise en outre, dans cette position, les courants plus forts qui ne se font pas sentir plus près du sol.

L'altitude et la température influent sur la densité de l'air et, par conséquent, sur son action lorsqu'il est en mouvement, mais, pour les besoins de la pratique, ces facteurs sont négligeables et il n'y a pas lieu de s'en occuper ici.

On sait que la pression du vent croît comme le carré de sa vitesse et que l'effet sur un moulin est en raison du cube de cette vitesse. Théoriquement, le travail réalisé devrait suivre la même loi et les formules sont basées sur cette supposition, dans l'hypothèse que la vitesse des ailes peut croître comme celle du vent, ce qui est rarement possible dans la pratique. En outre, les résistances propres du moteur, avec les vents faibles, absorbent une très grande partie du travail produit, de sorte qu'il ne reste que très peu de chose pour le travail utile. Généralement, les machines à actionner exigent un mouvement régulier et, pour le rendre uniforme, il faut proportionner la charge à la vitesse du vent, en perdant l'excédent du travail.

La capacité d'un moulin qui doit garder une vitesse constante croît à peu près comme le carré de la vitesse du vent, en supposant, bien entendu, cette vitesse supérieure à celle qui correspond à une allure convenable pour le moulin. Au-dessous de ce point, la vitesse décroît, à moins qu'on ne puisse augmenter celle-ci par une réduction de la charge, et la puissance diminue comme le cube de la vitesse du vent.

2° *Comparaison des anciens types de moulins avec les modernes.* — Les anciens moulins à ailes étroites diffèrent des moulins modernes à disques annulaires par les surfaces relatives et la disposition de leurs ailes. Dans les premiers, la surface utile se compose de quatre ailes de faible largeur dont la superficie totale ne forme pas plus du quart du cercle limité par la circonférence. La vitesse des extrémités, lorsque le moulin travaille dans les conditions les plus favorables, est environ 2,5 fois celle du vent. On a fait des moulins avec cinq, six et même huit ailes, mais si on augmente la surface, la vitesse à la circonférence diminue invariablement, de sorte que l'avantage assez faible obtenu ne compense pas la plus grande complication de l'appareil et son coût plus élevé.

Les moulins à roue ou à disque présentent une variété considérable de formes, mais ils sont caractérisés en général par une surface utile des deux tiers environ du cercle et une vitesse à la circonférence peu différente de celle du vent. On peut faire remarquer que le produit de la surface des ailes par le rapport de la vitesse est pratiquement le même pour les divers types, ce qui fait

supposer un rapport direct entre la surface et la vitesse et fait admettre une puissance à peu près égale.

L'angle d'orientation ou torsion de l'aile doit être choisi d'après la vitesse et il en résulte que cet angle doit croître avec la surface relative de l'aile; il doit donc être beaucoup plus grand dans les moulins à disque que dans les moulins à quatre ailes.

Bien que l'angle d'orientation soit, dans les deux cas, déterminé pour l'aile en mouvement, l'angle plus grand et la plus grande surface des moulins à disque agissent plus favorablement pour la mise en mouvement et, en outre, la puissance de ces machines est moins affectée par la réduction du rapport entre la vitesse des ailes et celle du vent.

Il en résulte que ces moulins se mettent en marche et fonctionnent, quoique lentement, avec des vents plus faibles que les autres moulins, ce qui les rend particulièrement convenables pour l'élévation de l'eau et, en général, pour les travaux qui exigent le minimum d'interruption. La faible vitesse relative est également un avantage, surtout dans les dimensions réduites.

Dans les grandes dimensions, pour des ailes atteignant 12 m de diamètre, le moulin à quatre ailes paraît devoir conserver la supériorité. Il est, à cause de son rendement supérieur par unité de surface, plus léger et beaucoup plus économique que son concurrent et la vitesse convient généralement mieux pour la commande des appareils qu'il doit faire mouvoir.

Moulin à quatre ailes. — Le moulin à quatre ailes s'est développé d'une manière entièrement empirique et son étude est due à des constructeurs primitifs dont l'espèce a presque disparu. On ne peut s'empêcher d'admirer l'ingéniosité et le talent déployés par ces hommes qui sont arrivés, avec de très faibles ressources, à créer une machine qui, pour le but qu'elle était appelée à remplir, n'a jamais été surpassée. Il y aurait bien des choses intéressantes à dire sur ce sujet.

On emploie, dans les moulins à quatre ailes et aussi dans les grands moulins à disque, des dispositifs pour orienter les ailes dans la direction du vent d'une manière automatique. L'une d'elles consiste à placer à l'arrière un moulinet disposé à angle droit de l'axe horizontal du moulin; si les ailes principales sont normales à la direction du vent, le moulinet a son plan parallèle à celle-ci et ne tourne pas; si le vent change, le moulinet tourne et son mouvement de rotation se transmet à une vis sans fin qui, engrenant avec une crémaillère circulaire placée sur le haut de la tour, oriente convenablement les ailes.

Dans les anciens moulins, les ailes consistent en châssis recouverts de toile à voile; il en existe encore beaucoup de ce genre. Cette disposition légère et économique a l'inconvénient de ne pas se prêter aux variations d'intensité du vent. On ne peut modifier la voilure qu'en arrêtant le moulin et en déployant plus ou moins de toile. On a imaginé plusieurs dispositions pour remédier à cet inconvénient. Dans la plupart, la surface des ailes est formée de volets tournant sur des pivots et qu'on peut ouvrir ou fermer à la manière des lames de persiennes, selon l'intensité du vent; la résistance à l'action de celui-ci varie donc suivant le nombre de volets fermés. Dans certains systèmes, l'ouverture des volets est réglée par des leviers rattachés à une tringle reliée à un ressort à pincettes, dans d'autres à des poids, et la résistance de ces organes équilibre plus ou moins la pression du vent; si l'équilibre est rompu, les volets s'ouvrent ou se ferment. Il y a même des systèmes où les poids et les ressorts sont combinés.

La disposition des volets varie également. On a fait quelquefois les volets doubles, placés de chaque côté d'une barre longitudinale formant le milieu de l'aile; cette disposition a été assez employée avec une largeur d'ailes atteignant parfois 3 m. Il y a toutefois peu d'avantages à aller à de telles dimensions. Actuellement, on préfère les ailes étroites et la partie avant de l'aile dans le sens de la rotation n'a que du tiers à la moitié de la largeur de la partie arrière. La partie avant est quelquefois totalement ou partiellement pleine au lieu de porter des volets; on réduit ainsi la résistance de la tranche.

L'extrémité de l'aile se trouve toujours dans le plan du mouvement de rotation, tandis que la partie la plus basse, ou talon, forme un angle de 20° avec ce plan; le tranchant de l'aile est, à la partie la plus haute, incliné par rapport à la surface de l'aile et va se raccorder avec elle au talon. Théoriquement, la partie supérieure de l'aile devrait être inclinée par rapport au plan du mouvement, mais, comme ces ailes ne sont pas des plans géométriques sans épaisseur, avec cette inclinaison, les extrémités des ailes refouleraient l'air à leur passage et feraient battre les volets ou la toile. Les barres ont d'ailleurs une certaine élasticité qui, en travail, tend à augmenter l'angle d'orientation. Pour cette raison, on donne quelquefois aux barres de la partie supérieure des ailes une inclinaison inverse de 2° environ. Dans tous les cas, on donne aux ailes un profil creux pour qu'il se produise effectivement un angle dès que les conditions le permettent.

L'extrémité des ailes à volets fait généralement un angle d'environ 7°. Comme la surface des voiles commence à peu près à la même distance de l'arbre, quelle que soit la longueur du bras, le bord inférieur se déplacera moins vite dans les longues ailes. Une vieille règle était d'incliner les barres transversales de 1° pour chaque intervalle et, comme ces barres sont généralement distantes de 0,40 m, on voit qu'une aile de 7,60 m de voilure aura à la partie inférieure un angle de 20°,

une aile de 9,70 m un angle de 24° et ainsi de suite.

L'inclinaison du tranchant de l'aile a pour but vraisemblablement d'amener le vent sur la toile, et on a conservé cette pratique avec les volets et avec raison, car cette disposition diminue la résistance. L'expérience a prouvé la justesse des vues des anciens constructeurs de moulins qui avaient adopté ces dispositions.

La détermination des meilleures formes de moulins, pour avoir, à diamètre égal, le plus grand effet utile, est une question qui ne peut être résolue que par des recherches expérimentales. L'exemple de Smeaton a été suivi par M. La Cour qui, avec l'encouragement du gouvernement danois, a fait des essais très complets sur des modèles de moulins soumis à l'action de courants d'air artificiels et aussi sur de vrais moulins à vent. Les conclusions auxquelles est arrivé cet expérimentateur confirment les résultats de la pratique des constructeurs et peuvent être formulées comme suit :

1° Les moulins doivent avoir quatre bras, la voilure de ces bras doit être à peu près rectangulaire sur une largeur qui ne dépasse pas le quart du rayon. La distance de l'axe au commencement de la voilure doit être égale à la largeur de celle-ci ;

2° La section transversale de l'aile à l'extrémité supérieure ne doit pas être une ligne droite; le bord de l'aile doit faire un angle obtus avec le reste de l'aile. La largeur de la partie inclinée doit être le tiers de l'autre partie;

3° La partie avant de l'aile doit faire un angle de 22 degrés avec le plan du mouvement, et les angles pour le reste de la surface, aux différents points du rayon, s'il s'agit d'ailes à volets, sont les suivants :

Parties du rayon	haut	1	2	3	4	4 1/2 centre;
Angles de la voile.	6°	9 1/2°	13°	16 1/2°	20°	22°;

4° La vitesse de l'extrémité des ailes doit être de 2,4 fois celle du vent et pour les moulins avec des voiles, de 2,8;

5° Le travail que peut donner un moulin établi dans les conditions indiquées ci-dessus est donné par la formule :

$$T = \frac{SV^3}{1250},$$

dans laquelle S est la surface totale de la voilure en mètres carrés et V la vitesse du vent en mètres par seconde. T est le travail en chevaux.

Dans l'emploi de cette formule, il faut bien tenir compte de la résistance qui s'exerce contre le bord avant des ailes et du vide qui se produit derrière. On fait ces bords aussi minces que possible et on arrive à ce que leur surface combinée ne dépasse pas 2 0/0 de la surface totale de la voilure. La perte, de ce chef, peut être estimée à 14 0/0 environ. Il faut encore tenir compte de la limite de vitesse du vent, comme il a été dit plus haut.

(Bull. de la Soc. des ingénieurs civils de France).

TRACTION

Nouvelles locomotives électriques.

Le *Times Engineering Supplement* donne les détails suivants sur deux locomotives électriques que l'on construit actuellement en Suisse pour la ligne du Lœtschberg et qui doivent avoir une vitesse normale de 42 km à l'heure en déployant un effort de traction normal de 12 800 kg.

Les châssis ont 14,7 m de longueur entre les tampons et comprennent deux bogies, chacun à trois essieux. Les trois essieux de chaque bogie sont reliés par des bielles et actionnés par un moteur monophasé de 1000 ch, avec intervention d'un engrenage de réduction et d'un arbre intermédiaire; le rapport de transmission est de 3,25 à 1. Les roues mesurent 1350 mm de diamètre. Chaque moteur, d'un poids total de 9800 kg, est pourvu d'un transformateur pesant 5500 kg, lequel réduit la tension de 15 000 à 420 volts. L'outillage électrique pèse 42 tonnes et la partie mécanique 44 tonnes, ce qui donne, pour chaque locomotive, un poids total de 86 tonnes. La distribution du poids, sur chacun des six essieux, est à peu près identique. Les nouvelles locomotives peuvent circuler à une vitesse maximum de 70 km par heure. — G.

L'électrification des chemins de fer.

L'électrisation des chemins de fer s'étend de plus en plus et, parfois, permet seule l'exécution et l'exploitation de certaines lignes, en dehors de cas particuliers et bien connus, comme celui des métropolitains. En voici un remarquable exemple, des plus intéressants pour notre pays : celui des deux lignes nouvelles par lesquelles on se dispose à franchir les Pyrénées : celle du col du Somport, d'Oloron à Jaca, et celle du col de Puymorens, par Ax-les-Thermes et Ripoll.

Il a fallu, pour décider la Compagnie du Midi à entreprendre la construction de ces deux lignes, la faculté que présente la traction électrique de franchir des rampes inabordables pour les locomotives à vapeur, et, peut-être, ajoutera-t-on à ces deux lignes une troisième, celle de Salau, allant de Saint-Girons à Lérida, qui ne coûterait, pour la France, que 27 millions, tandis que les dépenses prévues pour les deux premières lignes sont, respectivement, de 92 et 28 millions, la

ligne du Somport comprenant un tunnel de 7800 m.

L'énergie électrique sera fournie à cette ligne, en rampe maximum de 43 mm par mètre, par les chutes des gaves de Pau et de Carteret, à la station de Solomme, avec des hauteurs de chute de 250 m. Puissance : 21 000 ch. Prix de la station : 7 millions. Le courant de la ligne du Puymorens, avec rampe maximum de 40 mm et tunnel de 5 km, sera fournie, de la station d'Eget, par le réservoir de Bouillouse, avec chute de 750 m.

Le courant sera monophasé à 75 000 volts et lignes aériennes, tension ramenée à 12 000 volts sur les câbles des trolleys, avec retour par les rails. Supports métalliques espacés de 100 m avec suspension caténaire.

On se propose d'adopter deux types de locomotives électriques. Les locomotives des express, à trois essieux moteurs et deux porteurs aux extrémités, avec une puissance de 1400 à 1800 ch, feront du 100 à l'heure, avec une vitesse minimum de 45 sur les rampes les plus fortes; les autres n'auront qu'une puissance de 500 ch et seront utilisées pour la remorque des trains à petites distances. — K.

TRANSFORMATEURS

Diminution des pertes dans les transformateurs.

La revue *Elektrische und Maschinelle Betriebe* donne le résumé suivant d'une intéressante conférence faite récemment à Buffalo (Etats-Unis), par M. Hermann Meyer, à propos des moyens à employer pour réduire les pertes d'énergie dans les transformateurs.

Le conférencier a d'abord fait remarquer que le noyau en fer et l'enroulement primaire d'un transformateur sont le siège d'une perte constante d'énergie, aussi bien lorsque l'enroulement secondaire se trouve avoir sa pleine charge que quand il n'a aucune charge. Sur les transformateurs bien conditionnés, cette perte est sans doute minime; mais elle peut, avec les années, atteindre une valeur considérable. On a imaginé et proposé de nombreux expédients pour restreindre la perte en question; l'on a songé, par exemple, à mettre entièrement hors circuit les transformateurs quand ces derniers ne sont pas chargés: mais, en réalité, l'on n'emploie aucun des moyens proposés. Il est un procédé, pourtant, qui mérite de retenir l'attention. Ce procédé consiste à diviser les deux enroulements en deux parties égales et à les monter ou en parallèle pour la pleine charge ou en série pour une charge moindre. Le rapport de transformation demeure, dans les deux cas, naturellement identique; mais l'induction se trouve, lors du montage en série, réduite de moitié, et la perte due à l'hystérésis est réduite dans une mesure encore plus forte. Quant à la perte due à l'échauffement des enroulements, elle se trouve sans doute sensiblement augmentée, mais elle demeure encore minime, si bien que l'on réalise invariablement, avec le procédé en question, une économie appréciable. Un procédé semblable, mais seulement applicable pour les circuits triphasés, consiste à monter les trois enroulements une fois en triangle et une autre fois en étoile. Dans le premier cas, la tension, pour chaque phase, est de 73 0 0 plus grande que dans le deuxième cas : par suite, il convient d'utiliser le montage en triangle pour la pleine charge et le montage en étoile pour les charges moindres et pour la marche à vide. La commutation doit avoir lieu simultanément dans le circuit primaire et dans le circuit secondaire afin d'obtenir, dans les deux cas, le même rapport de transformation. — G.

Nouvelles

Une seconde exposition internationale du caoutchouc se tiendra à Londres en 1911, entre le 12 et le 28 juin.

***

L'électrométallurgie de Dives, à la suite d'essais qui durent depuis dix-huit mois, a décidé d'importer en France la métallurgie de l'étain et la transformation de ce métal en produits manufacturés. Des ateliers ont été construits et leur aménagement sera terminé sous peu.

Jusqu'à présent, la France était entièrement tributaire de l'étranger pour cette industrie et les importations annuelles atteignent environ 10 000 tonnes.

***

Le Conseil général a adopté le principe du projet de construction des chemins de fer électriques de la Haute-Marne.

Le tracé comprend :

1° La ligne de Chaumont à Bourbonne-les-Bains;

2° La ligne de Chaumont à Fayl-Billot;

3° La ligne de Montigny à Langres-Marne-Bifurcation;

4° La ligne de Varennes à Bourbonne-les-Bains;

5° La ligne de Chaumont à Arc-en-Barrois;

6° La ligne d'Arc-en-Barrois à Langres-Marne-Bifurcation;

7° La ligne de Giey-sur-Aujon à Auberive;

8° La ligne de Chaumont à Montier-en-Der.

A cette ligne viendront se raccorder les embranchements suivants :

a) De Lamothe à Colombey-les-deux-Églises;

b) De Doulevant à Nully;

c) De Doulevant à Charmes-la-Grande;

9° La ligne de Gillancourt à Clairvaux;

10° La ligne de Langres-Marne-Bifurcation à Langres-Bel-Air.

***

La ville de Sancerre (Cher) va être prochainement dotée d'une distribution d'énergie électrique. M. Derepon, ingénieur, agissant au nom et pour le compte d'une Société en formation, a présenté un projet qui a été accepté en principe par le Conseil municipal.

***

La concession de l'éclairage électrique de Montflanquin (Lot-et-Garonne) vient d'être accordée pour quarante années à M. Gaston-Devize, industriel à Ecoute, commune de Penne.

***

Le Conseil général des Hautes-Alpes s'est occupé, dans une de ses séances, du chemin de fer projeté entre Gap et Barcelonnette.

Cette ligne, qui est d'ailleurs acceptée par la Compagnie P.-L.-M., permettrait l'utilisation sur place des colossales usines hydraulico-électriques de Serre-Ponçon, Valserres, la Saulce, etc., dont les projets sont à peu près établis. Elle faciliterait la construction de la voie ferrée directe internationale de la vallée de la Durance (Marseille et Turin).

***

La commission de l'éclairage électrique du Conseil municipal de Calais a examiné les propositions qui lui ont été soumises. Elle a adopté celle de MM. Van Eecke et Fieschi et va la soumettre prochainement au Conseil municipal.

***

Le Conseil général du Loir-et-Cher a voté un emprunt de 3 789 440 fr au taux de 3,75 o/o et remboursable en cinquante ans à partir de 1911, pour la construction du réseau de tramways électriques comprenant des lignes ou portions de lignes situées dans le département de Loir-et-Cher, ci-après : Oucques à Châteaudun, Blois à Amboise, Blois à Beaugency et à Cléry, Contres à Selles-sur-Cher, Les Montils à Contres.

***

La Compagnie générale électrique de la Champagne vient d'être déclarée concessionnaire d'une distribution énergique dans la commune d'Avenay (Marne).

***

Le traité relatif à la concession d'une distribution d'énergie électrique dans la commune de Martres (Haute-Garonne) vient d'être approuvé par le préfet.

Renseignements industriels et financiers

Société électrique de Questembert.

Société anonyme en formation, au capital de 32 000 fr.

Conformément à la loi du 30 janvier 1907, il est publié :

Qu'il est formé une société anonyme entre le soussigné et autres propriétaires des actions à émettre.

La société prend la dénomination de « Société électrique de Questembert ».

Elle sera régie par les lois françaises du 24 juillet 1867 et du 1er août 1893, et par les statuts.

Le siège social est à Questembert, dans les bureaux de la société.

La société a pour objet l'installation et l'exploitation de réseaux d'éclairage et d'énergie électriques dans la commune de Questembert (Morbihan) et environs, et toutes industries et opérations accessoires de ces entreprises.

La durée de la société est fixée à trente années à partir de sa constitution définitive.

Le fonds social est fixé à 32 000 fr; il est divisé en 320 actions, chacune de 100 fr; les actions seront nomi-

natives jusqu'à leur libération complète; à partir de ce moment, les actionnaires auront la faculté de les convertir au porteur.

Les actions ont été souscrites en numéraire et aucun avantage n'a été stipulé au profit du fondateur ni des administrateurs.

L'assemblée générale, régulièrement constituée et convoquée, représente l'universalité des actionnaires.

Elle se réunit chaque année, dans les six mois qui suivent la clôture de l'exercice et, en outre, toutes les fois que le conseil d'administration en reconnaît l'utilité ou en est requis par un groupe d'actionnaires représentant le tiers du capital social. Elle peut aussi être convoquée, en cas d'urgence, par le ou les commissaires. Ses réunions ont lieu dans la ville où se trouve le siège social et à l'endroit indiqué par les avis de convocation.

Sur les bénéfices nets, déduction faite de toutes les charges, il sera prélevé chaque année avant tout partage :

1° 5 0/0 pour constituer la réserve légale;

2° Toutes sommes que l'assemblée générale, sur la proposition du conseil d'administration, décidera pour former tout fonds de réserve spéciale de prévoyance ou d'armortissement.

M. Guillemin (Hippolyte-Marie-Félix), commandant d'infanterie en retraite, chevalier de la Légion d'honneur, propriétaire, demeurant au château de Keravenant, commune de Questembert.

-∞-

L'industrie électrochimique en Suisse.

L'industrie électrochimique est apparue en Suisse avec l'usine d'aluminium de Neuhausen (1889). Depuis lors, elle s'est considérablement accrue et, actuellement, les produits fabriqués peuvent se ranger en trois catégories suivant que l'utilisation du courant s'opère par voie humide, par voie sèche ou par effluve. La première catégorie comprend la fabrication de la soude, de la potasse, des chlorures décolorants et des chlorates. On y compte quatre entreprises.

La société d'électrochimie, compagnie française au capital de 4 400 000 fr : elle dispose au Day, près de Vallorbe, d'une puissance de 2700 ch et fabrique surtout le chlorate de potassium et la potasse caustique.

La Société pour l'industrie électro-chimique; capital 300 000 francs : son usine à Türgi sur l'Azar (500 ch) produit les chlorates et les hydrates alcalins.

La Société universelle d'explosifs, à Jussy, près Genève, possède le brevet de la Cheddite et prépare surtout le perchlorate de potasse.

Enfin la fabrique des produits électrochimiques de Monthey (Valais) s'occupait jusqu'à ces derniers temps de la fabrication du chlorure de chaux. Mais devant l'abaissement des prix de cette matière, elle s'est transformée et entreprend la fabrication de l'indigo synthétique.

Les produits de la seconde catégorie obtenus dans le four électrique sont l'aluminium, le sodium, le carbure de calcium, les produits azotés et les alliages métalliques.

L'aluminium a été produit de bonne heure en Suisse par la Société anonyme pour l'industrie de l'aluminium, société très puissante qui établit des sociétés auxiliaires à l'étranger. Son usine de Neuhausen dispose de 4000 ch; celle de Rheinfelden de 5000 ch; à Chippis, la société a acquis la concession de forces considérables sur le Rhône (40 000 ch) et sur un de ses affluents, la Navizance (20 000 ch). Pendant quelque temps, l'usine de Neuhausen dirigea le marché de l'aluminium; mais aujourd'hui, les productions américaines et françaises ont pris un grand essor, l'accord a cessé et les prix de l'aluminium sont devenus très bas.

Le sodium est fabriqué à l'usine de Martigny (4000 ch) installée par la Société d'électrochimie de Paris. Il en sera de même dans le nouvel établissement de la Société pour l'industrie chimique de Bâle.

Le carbure de calcium fut fabriqué dès le début par la Société de Neuhausen (1894). Dans les années suivantes, huit autres fabriques de carbure de calcium disposant au total de 22 000 ch apparurent en Suisse. Actuellement on compte en Suisse 10 fabriques de ce produit appartenant à 7 sociétés. Le carbure de calcium est en partie employé à la fabrication de la cyanamide; mais aujourd'hui, l'efficacité de cet engrais est contestée et il a de plus à lutter avec les dérivés nitrés obtenus au moyen de l'air électrique.

Les produits électrométallurgiques, ferrochrome, aciers, etc., ont fait de bonne heure l'objet d'essais intéressants à Neuhausen de la part de M. Héroult. Ces alliages sont actuellement fabriqués à Gurtnellen et à Vernaraz dans des usines de carbure de calcium et dans les usines de la Société anonyme électrométallurgique, procédés Paul Girod, à Courtepin et à Montbron, canton de Fribourg. Enfin une société dénommé Gotthardwerke, créée en 1908, sous les auspices de la maison Brown Boveri de Baden et de la Suddeutsche Diskonto Gesellschaft, fait construire à Bodio (Tessin) une usine de 10 000 ch pour la préparation de produits électrométallurgiques.

La synthèse de l'acide nitrique au moyen de l'arc électrique a donné lieu à des essais en Suisse. Les brevets de M. Moscicki ont été cédés à la société de Neuhausen qui va les exploiter dans son usine de Chippis.

En résumé l'industrie électrochimique compte en Suisse 22 établissements en exploitation ou en construction disposant de 100 000 ch environ, et fabriquant surtout, aujourd'hui, le carbure de calcium, l'aluminium et les chlorates.

En 1908, ces trois produits ont donné lieu à une exportation totale de 7 720 000 fr.

La situation actuelle de cette industrie est peu favorable par suite de la baisse des prix, mais on espère que de nouvelles ententes amélioreront prochainement cette situation.

Quant aux produits plus récents, alliages de métaux et acide nitrique, ils ne sont pas destinés à un grand avenir en Suisse.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Pypomètres électriques. — Cambridge Scientific Instrument C°, à Cambridge (Angleterre).

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME XXXIX

Accumulateurs.

Appareillage.

Applications diverses.

Bibliographie.

Canalisations.

Correspondance.

Divers.

Dynamos et alternateurs.

Eclairage.

Electrochimie.

Electrothermie.

Expositions et Congrès.

Force motrice.

Mesures.

Moteurs.

Piles.

Recettes et procédés.

Télégraphie. — Téléphonie. — Signaux.

Traction.

Transformateurs.

Usines génératrices.
Distribution de l'énergie électrique.

TABLE DES NOMS D'AUTEURS

A

B

C

P

R

S

T

V

W

Z

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Gazette de l'Électricien

Association amicale des Ingénieurs Électriciens.

SÉANCE DU 30 NOVEMBRE 1909

La séance est ouverte à 1 h. 30, sous la présidence de M. Grille.

Sont présents : MM. Armagnat, Aubry, Aufière, Augé, Bainville, Bancelin, Bellanger, Blondin, Burgunder, Chartier, Croizier, Delafon, Isbert, Jaubert, Journée, Krieger, M. Leblanc, Loppé, Monard, Parvillée, Pinat, Pornon, René, Robida, Roche-Grandjean, Roche, Sack, Sartiaux, Sausse, Schwarberg, Tournaire (Ch.), Tournaire (L.), De Traz, Verny.

Sont excusés : MM. Bardon (L.), Bardon fils, Cance A., Cance fils, Mathieu, Routin, Guillaume.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté sans observation.

Sont admis comme membres titulaires :

M. Cheroy (André), ingénieur-électricien à la Société ottomane des mines d'Héraclée, à Zongouldak (Turquie) ;

M. Meidinger (Eugène), fabricant de cristaux pour éclairage électrique, 21, rue de l'Hirondelle.

Est présenté comme membre titulaire :

M. Jaubert (Jean), ingénieur à la maison Bréguet, 14, rue Belgrand, Paris.

M. le Président fait connaître que M. (Paul) Alexandre offre sa démission donnant pour raison son départ de Paris. Le bureau a été d'avis de ne pas accepter cette démission et de presser notre collègue de revenir sur sa décision. Il lui sera écrit dans ce sens.

M. le Président donne communication d'une lettre de M. le Directeur de l'Office national du commerce extérieur, l'informant que la « Companhia Uniac Fabril » à Barreiros, près Lisbonne, demande un ingénieur français pour la direction technique de ses produits chimiques (engrais).

Cet avis sera inséré au Bulletin.

M. le Président fait connaître que l'Association a reçu le nouveau tarif douanier américain du 8 août 1909. Ce document est à la disposition des intéressés au secrétariat.

M. Isbert indique qu'il a acquis deux billets de la loterie de bienfaisance; ce sont les nos 21.060 et 21.061 de la série 73.

M. le Président rappelle que dans une séance précédente, il avait été décidé, en principe, de faire une fête enfantine destinée aux familles de tous les membres et à quelques invités. Cette fête pourrait avoir lieu au mois de janvier, dans l'après-midi d'un dimanche.

Après une discussion à laquelle prennent part plusieurs membres, l'Assemblée décide que cette fête devrait avoir lieu aux environs de Noël et serait précédée d'un déjeuner auquel assisteront les membres, leur famille et quelques invités.

Le Bureau est chargé d'étudier ce projet et de le mener à bonne fin.

M. le Président appelle l'attention de tous nos collègues sur un certain nombre de demandes d'emploi dont plusieurs sont réellement dignes d'intérêt et méritent d'être prises en considération.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 2 heures.

Le Secrétaire général,
J. Guillaume.

⁂

LOI DU 7 DÉCEMBRE 1909
SUR LE PAYEMENT DES SALAIRES DES OUVRIERS ET EMPLOYÉS

Le Sénat et la Chambre des députés ont adopté,

Le Président de la République promulgue la loi dont la teneur suit :

Article premier. — Les salaires des ouvriers et employés doivent être payés en monnaie métallique ou fiduciaire ayant cours légal, nonobstant toute stipulation contraire, à peine de nullité.

Art. 2. — Les salaires des ouvriers du commerce et de l'industrie doivent être payés au moins deux fois par mois, à seize jours d'intervalle; ceux des employés doivent être payés au moins une fois par mois.

Pour tout travail aux pièces dont l'exécution doit durer plus d'une quinzaine, les dates de payement peuvent être fixées de gré à gré, mais l'ouvrier doit recevoir des acomptes chaque quinzaine et être intégralement payé dans la quinzaine qui suit la livraison de l'ouvrage.

Art. 3. — Le payement ne peut être effectué un jour où l'ouvrier ou l'employé a droit au repos, soit en vertu de la loi, soit en vertu de la convention. Il ne peut avoir lieu dans les débits de boissons ou magasins de vente, sauf pour les personnes qui y sont occupées.

Art. 4. — En ce qui concerne le commerce et l'industrie, les inspecteurs du travail sont chargés, concurremment avec les officiers de police judiciaire, d'assurer l'exécution de la présente loi.

Les contraventions à la présente loi sont constatées dans les

conditions indiquées par l'article 20 de la loi du 2 novembre 1892.

Sans préjudice de la responsabilité civile, toute contravention aux prescriptions des articles 1, 2 et 3 de la présente loi sera portée devant le juge de paix jugeant en simple police et sera passible d'une amende de cinq à quinze francs (5 à 15 francs).

L'article 463 du Code pénal sera applicable.

Art. 5. — La présente loi est applicable à l'Algérie.

Art. 6. — La présente loi sera applicable six mois après sa promulgation.

La présente loi, délibérée et adoptée par le Sénat et par la Chambre des députés, sera exécutée comme loi de l'Etat.

Fait à Paris, le 7 décembre 1909.

A. Fallières.

Par le Président de la République :
Le Ministre du travail et de la prévoyance sociale,
René Viviani.

Le Garde des sceaux, ministre de la justice,
Louis Barthou.

***

DEMANDES D'EMPLOIS

H. C. — Ingénieur-conseil recherche une situation dans l'industrie électrique : partie technique ou commerciale.

E. T. — Ingénieur-électricien, ancien élève Institut industriel du Nord, ayant été dessinateur, puis chef de laboratoire des essais dans une importante maison de constructions électriques et mécaniques, actuellement inspecteur des installations électriques d'une Compagnie de chemins de fer à l'étranger, recherche une situation analogue en France.

A. F. — Ingénieur-électricien, 14 ans de pratique, cherche situation dans installations électriques.

J. S. — Ingénieur, diplômé, Ecole supérieure d'électricité, cherche situation dans exploitation électrique.

M. M. — Licencié ès sciences physiques, ancien élève Ecole d'électricité Grenoble, 24 ans, parlant allemand, demande emploi dans maison de construction matériel électrique ou hydr.

A. L. — Connait dessin mécanique, traçage, ajustage, montage et tour, 32 ans, demande place contremaître ou chef d'entretien.

A. D. — Ingénieur diplômé Ecole supérieure d'électricité, cherche situation, 25 ans.

H. C. — Capitaine d'artillerie à Laon, sorti Ecole d'électricité.

L. R. — Ingénieur, Ecole supérieure électricité, cherche situation dans l'industrie, construction, exploitation.

C. F. — Ancien élève Ecole pratique, cherche situation dans industrie électrique.

G. R. — Bachelier ès sciences, diplômé Institut industriel du Nord et de l'Ecole supérieure d'électricité, demande emploi dans industrie électrique.

L. L. — Monteur mécanicien-électricien cherche emploi dans

industrie ou construction, apte à conduire personnel d'entretien d'usine ou à faire montage électro-mécanique.

C. E. — Ingénieur E. C. P. demande emploi dans mécanique ou industrie électrique.

K. A. — Ingénieur, ayant appartenu à usines de construction et d'exploitation de voitures automotrices électriques, cherche situation.

A. — " La Companhia Uniao Fabril ", à Barreiros, près de Lisbonne (Portugal), demande un ingénieur-chimiste français pour la direction technique de la fabrication de ses produits chimiques (engrais).

S'adresser pour renseignements à l'Office National du Commerce Extérieur, 3, rue Feydeau, à Paris.

Informations.

LES FORCES MOTRICES DE LA TARDES

Société anonyme française. — Siège social : Chambon-sur-Nouèze (Creuse).

Objet : Etablissement et exploitation d'usines électriques.

Durée qui pourra être prorogée : 50 ans, du 1er octobre 1904. — Capital : 120 000 fr. en 480 actions de 250 fr., entièrement libérées. — Assemblées générales : en août, au lieu indiqué par le conseil, sur avis inséré, quinze jours à l'avance, dans un journal d'annonces légales.

Sur les 296 obligations de 250 fr. 4 0/0 émises en 1905, dix sont amorties.

Emission de 340 obligations nouvelles de 250 fr. 4 0/0, remboursables à 260 fr., par voie de tirage au sort, dans un délai maximum de 50 ans à partir du 1er juillet 1911, avec faculté d'anticipation. Destination : remboursement d'une avance de 78 000 fr et constitution d'une réserve pour dépenses extraordinaires. — Garanties des obligations : L'actif social et les bénéfices provenant de l'exploitation.

Bilan au 30 juin 1909. Actif : en caisse, 1197 fr. 80. — Débiteurs divers, 2758 fr. 35. — Frais de premier établissement payé, 16 562 fr. 85. — Mobilier et matériel, 6634 fr. 50. — Terrains, barrage, usines et réseaux, 250 055 fr. 45. Total : 277 208 fr. 45. — Passif : capital-actions, 120 000 fr. — Capital-

obligations, 71 500 fr. — Créditeurs divers, 85 708 fr. 45. — Total égal, 277 208 fr. 45.

Certifié conforme :

Administrateur délégué.



SOCIÉTÉ D'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE DE BORDEAUX ET DU MIDI

Société anonyme française au capital de 1 500 000 fr., ayant son siège à Bordeaux, 21, rue Poquelin-Molière. (Suite aux publications faites dans les *Bulletins annexes au Journal officiel* des 13 juillet 1908 (*errata* paru le 20 juillet 1908) et 5 avril 1909.)

Il est émis 2000 obligations nouvelles du même type que les précédentes et portant les numéros 10001 à 12000.

Ces obligations, d'une valeur nominale de 500 fr. chacune, rapporteront 5 0/0 d'intérêt payable par moitié les 1er février et 1er août de chaque année, sous déduction des impôts. Elles seront amortissables jusqu'au 1er février 1934, suivant tableau, par tirages au sort annuels, avec faculté de remboursement anticipé par tirages ou rachats à quelque époque que ce soit, le premier remboursement devant avoir lieu le 1er février 1912.

Le président du Conseil d'administration,

J. FAURE,

190, avenue Victor-Hugo.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

Paris.

	fr. c.
Fers marchands.	16 »
Fers à plancher.	17 50

Cours officiels.

Fers marchands au coke, 1re classe	16 »
Fers à I pour planchers, 1re classe.	17 50
Tôles n° 2.	18 »

Octroi de 3 fr. 60 non compris.
Remboursement de l'octroi au comptant sans escompte

Prix courant des métaux à Paris.

	fr. c
Cuivre Chili en barres, 1res marq. liv. Havre. .	156 75
Cuivre Chili en barres, marques ordinaires, livraison Havre.	155 50
Cuivre en lingots et plaques, liv. Havre. . . .	162 50
Cuivre en cathodes.	162 50
Cuivre mineral de Corocoro, les 100 kg de cuivre contenu, livr. Havre.	152 »
Etain Banka, livr. Havre ou Paris.	401 »

Etain Détroits, livr. Havre ou Paris	396 »
— Anglais Cornouailles, liv. Paris	374 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Havre	39 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Paris	39 50
Zinc de Silésie, livraison Havre	66 50
Zinc, autres bonnes marques, livr. Havre	63 50
— — Paris	63 25

Cours des métaux fabriqués :

	Les 100 kil.
Plomb laminé et en tuyaux	54 »
Zinc laminé	77 »
Cuivre rouge laminé	215 »
— en tuyaux sans soudure	255 »
Cuivre en fils	210 »
Laiton laminé	172 50
— en tuyaux sans soudure	212 50
— en fils	172 50
Etain pur laminé (1 mm épaisseur et plus)	470 »
— en tuyaux (9 mm. diam. int. et au-dessus)	470 »
Nickel pur. le kil.	4 » à 5 »
Alliage nickel et cuivre 50 0/0	3 25 à 3 50
Aluminium pur 99 0/0, prix de base :	
En lingots	1 60 à 1 80
En planches	2 75 à 3 25
En tubes	8 »
En fils jusqu'à 9/10 de mm	2 50
Aluminium à 6 0/0 de cuivre	1 60 à 1 80
Bronze et laiton d'aluminium : en lingots, aluminium contenu	3 »
Ferro-aluminium : en lingots, aluminium contenu	7 »

CHEMIN DE FER DU NORD

Saison d'hiver 1909-1910.

Quatre jours en Angleterre, du vendredi au mardi.

A partir du 5 novembre 1909 et jusqu'au 1er mai 1910, les touristes pourront se procurer tous les vendredis, samedis ou dimanches, à la gare de Paris-Nord et dans les bureaux de ville de la compagnie, des billets d'aller et retour de :

PARIS A LONDRES

aux prix très réduits ci-après : (non compris le droit de quittance de 0 fr. 10).

1re classe : 72 fr. 85 ; 2e classe, 46 fr. 85 ; 3e classe, 37 fr. 50.

Ces billets seront valables, pour les voyageurs de 1re, 2e et 3e classes, par les trains désignés ci-après :

A l'aller, le vendredi, samedi ou dimanche seulement.

1° Via Boulogne-Folkestone : Paris-Nord, départ : 8 h. 20 matin. Londres, arrivée : 3 h. 35 soir.

2° Via Calais-Douvres : Paris-Nord, départ : 9 h. 15 soir. Londres, arrivée : 5 h. 45 du matin.

Au retour, le samedi, dimanche, lundi.

1° Via Folkestone-Boulogne : Londres, départ : 10 h. matin. Paris-Nord, arrivée : 5 h. 45 soir.

2° Via Douvres-Calais : Londres, départ : 9 h. soir. Paris-Nord, arrivée : 5 h. 50 matin.

Le mardi.

Via Folkestone-Boulogne *seulement* : Londres, départ : 10 h. matin. Paris-Nord, arrivée : 5 h. 45 soir.

Ces billets donnent droit au transport gratuit de 25 kilogrammes de bagages sur tout le parcours.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Stations thermales et hivernales des Pyrénées, du golfe de Gascogne et du Roussillon (Arcachon, Biarritz, Dax, Pau, Salies-de-Béarn, Vernet-les-Bains, Amélie-les-Bains, Banyuls-sur-Mer, etc.).

Billets d'aller et retour individuels, pour les stations thermales et hivernales, délivrés toute l'année de toutes les gares du réseau, valables trente-trois jours avec faculté de prolongation et comportant une réduction de 25 0/0 en 1re classe et de 20 0/0 en 2e et 3e classes.

Billets d'aller et retour de famille, pour les stations thermales et hivernales, délivrés toute l'année, de toutes les stations du réseau, sous condition d'un minimum de parcours de 300 kilomètres aller et retour, réduction de 20 à 40 0/0, suivant le nom-

bre de personnes, validité trente-trois jours, avec faculté de prolongation.

Billets d'excursion délivrés toute l'année au départ de Paris avec 3 itinéraires différents, *viâ* Bordeaux ou Toulouse, permettant de visiter Bordeaux, Arcachon, Dax, Bayonne (Biarritz), Pau, Lourdes, Luchon, etc., validité trente jours avec faculté de prolongation. Prix, 1er et 3e itinéraires : 1re classe, 164 fr. 50; 2e classe, 123 fr. — Prix, 2e itinéraire : 1re classe, 163 fr. 50 2e classe, 122 fr. 50.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Stations hivernales (Nice, Cannes, Menton, etc.).

Paris-La Côte d'Azur en 13 heures par train extra-rapide de nuit ou par le train « Côte-d'Azur rapide » (1re classe).

Billets d'aller et retour collectifs de 1re, 2e et 3e classes, valables 33 jours, délivrés, du 15 octobre au 15 mai, dans toutes les gares P.-L.-M., aux familles d'au moins trois personnes pour : Cassis, La Ciotat, Saint-Cyr-la-Cadière, Bandol, Ollioules-Sanary, La Seyne-Tamaris-sur-Mer, Toulon, Hyères et toutes les gares situées entre Saint-Raphaël-Valescure, Grasse, Nice et Menton inclusivement. Minimum de parcours simple : 150 kilomètres.

Prix : Les deux premières personnes paient le plein tarif la troisième personne bénéficie d'une réduction de 50 0/0, la quatrième et chacune des suivantes d'une réduction de 75 0/0.

Faculté de prolongation de une ou plusieurs périodes de quinze jours, moyennant supplément de 10 0/0 pour chaque période.

Arrêts facultatifs.

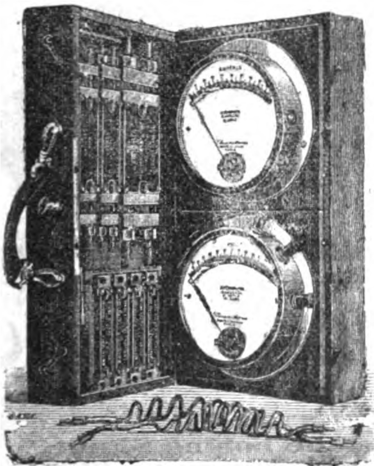
Demander les billets quatre jours à l'avance à la gare de départ.

Des trains rapides et de luxe, composés de confortables voitures à bogies desservent, pendant l'hiver, les stations du littoral.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Relations entre Paris et l'Italie (par le Mont-Cenis).

ALLER : (Départ de Paris) 2 h. 10 soir. — V-L ; L-S ; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Turin ; A 10 h. 20 du soir. — V-L L-S; 1re et 2e classe à couloir jusqu'à Rome ; 1re et 2e classe à couloir Calais-Turin.



RETOUR : (départ de Rome) 8 h. 40 soir, V-L, 1re et 2e classe à couloir depuis Turin. A 8 heures matin, V-L ; L-S, 1re et 2e classes à couloir depuis Rome ; V-R depuis Dijon 1re et 2e classes à couloir, Turin-Bologne. A 3 h. 30 soir, 1re et 2e classe à couloir Turin-Paris.

Pour plus amples renseignements consulter le **Livret Guide Horaire P.-L.-M.**, vendu 0 50 dans toutes les gares du réseau.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Fêtes sportives à Chamonix (hiver 1909-1910). — A l'occasion des fêtes sportives de Chamonix, la Compagnie délivrera, du 15 décembre 1909 au 15 février 1910 inclus, au départ de certaines gares de son réseau, des billets d'aller et retour spéciaux de 1re et 2e classes, à prix réduits pour Chamonix.

La durée de validité de ces billets sera de 15 jours (dimanches et fêtes compris) ; cette durée pourra être, à deux reprises, prolongée de 8 jours (dimanches et fêtes compris) moyennant le paiement, pour chaque prolongation, d'un supplément égal à 10 0/0 du prix des billets.

Délivrance des billets, à première demande, à la gare de Paris aux prix ci-après :

1re classe : 87 fr. ; — 2e classe, 63 fr. (vià Mâcon ou Saint-Amour-Bellegarde).

Train express de nuit « Paris-Chamonix » (du 23 décembre 1909 au 6 février 1910). Départ de Paris à 8 h. 45 soir. Arrivée à Chamonix à 11 h. matin.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Fêtes de Noël et du Jour de l'An. — A l'occasion des Fêtes de Noël et du Jour de l'An, les coupons de retour des billets d'aller et retour délivrés à partir du 23 décembre 1909, seront valables jusqu'aux derniers trains de la journée du 6 janvier 1910, étant entendu que les billets qui auront normalement une validité plus longue conserveront cette validité.

La même mesure s'étend aux billets d'aller et retour collectifs délivrés aux familles d'au moins quatre personnes.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

L'Orient et l'Egypte (viâ Marseille).

Billets simples valables 45 jours, 1re et 2e classes, délivrés à la gare de Paris P.-L.-M., et dans les agences des Cies des Messageries maritimes Fraissinet et Paquet, pour l'un quelconque des ports ci-après : Alexandrie, Beyrouth, Constantinople, Le Pirée, Smyrne, Jaffa, Port-Saïd, Batoum, Salonique, Odessa, Samsoun, etc.

Billets d'aller et retour valables 120 jours, 1re et 2e classes,

délivrés à la gare de Paris P.-L.-M. et dans les agences des Cies des Messageries maritimes et Paquet pour les ports indiqués ci-dessus.

Arrêts facultatifs sur le réseau P.-L.-M.; le trajet de Paris à Marseille peut être effectué soit par la Bourgogne, soit par le Bourbonnais.

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par des trains rapides et de luxe composés de confortables voitures à bogies. Trajet rapide de Paris à Marseille en 10 h. 1/2 par le train « Côte-d'Azur rapide » (1re classe).

Consulter le Livret-Guide-Horaire P.-L.-M. en vente dans les gares : 0 fr. 50.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Relations entre Paris et la Suisse

I. — Train express de jour pour Berne, Lausanne et Brigue (V-R : 1re et 2e classes à couloir. — 1re et 2e classes, Paris-Berne et Paris-Lausanne-Brigue).

Aller : départ de Paris, 8 h. 20 matin.

Retour : départ de Lausanne, 3 heures soir.

— départ de Berne, 2 h. 05 soir.

II. — Trains express de nuit pour Berne, Interlaken, Lausanne et Brigue.

Aller : A), départ de Paris : 10 h. 20 soir, pour Berne, Interlaken, Lausanne et Brigue, V-L ; L-S, 1re et 2e classes, Paris-Interlaken du 1er juillet au 15 septembre.

Nota. — A partir du 16 septembre, le départ pour Berne s'effectuera à 10 h. 10.

B). départ de Paris : 10 h. 10 soir pour Lausanne, Brigue, V-L; L-S ; 1re et 2e classes à couloir Milan (par le Simplon).

Retour : départ de Lausanne, 10 h. 45 soir.

— — de Berne, 9 h. 46 soir.

(mêmes compositions de trains qu'à l'aller).

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Hiver 1909-1910. — **Relations rapides entre Paris et la Côte d'azur.**

De jour : Par le « Côte d'Azur Rapide » (trains 15 et 16), 1re classe, L.-S., V.-R. Paris-Nice en 13 h. 50.

De nuit : a) Par les trains extra-rapides 17 et 18 (1re classe, V.-L., L.-S. et salon à deux lits complets V.-R. au départ de Paris). Paris-Nice en 15 heures.

b) Par le train de luxe (L. 21-L. 22) « Calais-Méditerranée » (V.-L.-R.). Paris-Nice en 15 heures. Londres-Nice en 25 heures.

Nota. — Nombre de places limité. Pour les horaires, les jours de mise en marche, etc., consulter les affiches spéciales.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

De Paris aux ports au-delà de Suez, ou vice-versa.

Billets d'aller et retour Paris-Marseille ou vice-versa 1re, 2e, 3e classes. Valables un an, délivrés conjointement avec les billets d'aller et retour de passage de ou pour Marseille aux voyageurs partant de Paris pour les ports au-delà de Suez ou de ces ports pour Paris.

Prix : 1re classe, 144 fr. 80 ; 2e classe, 104 fr. 25 ; 3e classe, 67 fr. 95 (viâ Dijon-Lyon, ou Nevers-Lyon, ou Nevers-Clermont).

Ces billets sont émis par la Compagnie des Messageries maritimes et par les Chargeurs-Réunis.

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par des trains rapides et de luxe composés de confortables voitures à bogies. Trajet rapide de Paris à Marseille, en 10 h. 1/2, par le train « Côte d'Azur rapide » (1re classe).

Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 50 centimes en timbres-poste.

Gazette de l'Électricien

Informations.

Commerce des machines et appareils électriques en Grèce.

La légation de Belgique à Athènes transmet les renseignements ci-après au sujet du commerce des machines et appareils électriques en Grèce.

L'introduction de l'électricité en Grèce a fait des progrès rapides pendant les dernières années et l'importation des produits de l'industrie électrique devient, de jour en jour, plus considérable. Les articles plus spécialement importés sont les suivants :

1° Les câbles en cuivre isolés et armés pour les canalisations électriques souterraines; 2° fils isolés pour installations électriques dans les maisons; 3° fils et câbles en cuivre pour lignes aériennes; 4° isolateurs en porcelaine pour basse et haute tension; 5° dynamos et moteurs électriques; 6° transformateurs; 7° ampèremètres, voltmètres, appareils de sûreté et autres appareils de tableaux d'usines; 8° interrupteurs, douilles, fusibles, prises de courant et autres petits appareils destinés aux installations électriques privées; 9° lampes électriques à incandescence et à arc, lampes nouvelles à filaments métalliques;

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XV°.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

10° compteurs d'énergie; 11° appareils de suspension, lustres, candélabres, etc.; 12° poteaux en bois injecté et poteaux en fer, pylônes en treillis; 13° appareils de sonnerie, de télégraphie et de téléphonie; charbons électriques.

Quant aux appareils électrothérapeutiques, la consommation en est insignifiante. Les appareils de chauffage, d'allumage et d'explosion ne sont pas encore en usage en Grèce.

La statistique grecque n'étant pas complète sous ce rapport, il serait absolument impossible de fixer, même approximativement, le chiffre de l'importation des appareils électriques.

Des personnes compétentes en la matière assurent cependant que la valeur des articles importés à ce jour se chiffre déjà par des millions. Seule, la Société hellénique d'électricité en importe pour plus de 300.000 francs par an.

Les articles compris sous les n°s 1, 2, 3, 4, 8, 9 et 13 sont d'une importation courante et le chiffre en très considérable.

Les produits de l'industrie électrique sont importés en Grèce d'un peu partout sauf de Belgique, les négociants belges n'employant pas, pour le placement de leurs produits, les moyens de propagande utilisés par leurs concurrents des autres pays.

C'est principalement l'industrie allemande et, en second lieu, l'industrie autrichienne qui alimentent les marchés grecs; viennent ensuite la France et l'Italie.

Des maisons autrichiennes, allemandes et italiennes fournis-

sent spécialement les fils torsadés pour installations intérieures, les fils isolés, les câbles caoutchoutés sous tresse, les câbles armés souterrains, les câbles armés triphasés et les câbles et fils nus. Ces derniers sont aussi fournis, en grande quantité, par des maisons françaises.

Les ascenseurs viennent principalement d'Italie.

Les articles de sonnerie, qui sont d'une grande consommation, ainsi que les isolateurs, sont demandés aussi aux industries allemande et autrichienne.

Dernièrement, quelques produits de l'industrie française ont commencé à s'introduire sur le marché grec grâce à leur qualité. Ainsi, par exemple, une maison française importe des charbons électriques, des dynamos, des générateurs, des fils et câbles, des lampes à incandescence et à arc, etc.

La Société hellénique d'électricité emploie aussi quelques produits français et elle fait venir d'Amérique tous les appareils fabriqués par la Thomson-Houston. Toute sa section électrique a été fournie et installée par une maison suisse, il y a environ huit ans. Une autre maison suisse importe actuellement des dynamos, générateurs, etc., mais en petite quantité.

Quant aux prix des produits électriques en Grèce, il ne serait pas facile de les indiquer exactement pour tous les articles, attendu que le marché n'est pas réglé et que leurs prix, notamment quand il s'agit de vendre à des administrations publiques ou municipales, varient suivant l'habileté des représentants des différentes maisons et la concurrence qu'elles se font entre elles.

Les installations électriques dans le royaume sont les suivantes :

1° Usine centrale de la Société hellénique d'électricité au Phalère, qui alimente : *a*) l'éclairage municipal et privé de la ville d'Athènes; *b*) les tramways d'Athènes et la Société belge des tramways d'Athènes-Pirée et extensions; *c*) le chemin de fer électrique de la ligne d'Athènes au Pirée; *d*) l'éclairage muni-

ipal et privé du faubourg de Kefissia; e) l'éclairage municipal t privé du nouveau et du vieux Phalère; f) l'éclairage munipal et privé de la ville du Pirée; g) la force motrice distribuée ux diverses industries du Pirée; h) la force motrice distribuée ux installations agricoles de la plaine du Pirée.

2° Les concessions de la Société hellénique d'électricité, onsistant en l'éclairage électrique des villes de Chalcis, de Syra 'Argostoli et de Calamata; l'éclairage au gaz et l'éclairage artiel électrique de la ville de Patras; les tramways électriques e la ville de Patras.

3° Les installations suivantes appartenant à d'autres petites ociétés ou des particuliers : a) éclairage électrique de la ville e Zantes (concessionnaire M. Metaxas); b) éclairage électrique e la ville de Tripoli (concessionnaires MM. Zacharion et Cie); éclairage électrique de la ville de Pyrgos (concessionnaire Polygenis); d) éclairage électrique de la ville de Trikala ncessionnaire M. Stamatoroulo).

Outre ces installations, on peut mentionner la Direction générale des Postes et Télégraphes qui importe des articles électriques en quantités considérables, soit directement, soit par l'intermédiaire d'agents-commissionnaires, et la société du gaz d'Athènes et du Pirée qui est associée, en ce qui concerne l'exploitation de l'éclairage électrique, avec la Société d'électricité et fait une consommation assez importante de lampes électriques de toutes espèces.

Les appareils et autres produits électriques employés par les usines à force motrice électrique, qui sont presque toutes alimentées par la Société d'électricité ainsi que ceux destinés au commerce, sont importés presque toujours par des agents commissionnaires, à l'exception des appareils fabriqués par Thomson-Houston, lesquels sont fournis par la Société d'électricité elle-même; les dynamos sont souvent données en location aux usines auxquelles elles fournissent le courant.

La Société technique D. Zacharion et Cie est la principale

maison qui s'occupe de l'importation des produits électriques, tant comme maison de commission que pour son compte. Elle représente deux firmes allemandes.

Viennent ensuite les commissionnaires suivants : Banque commerciale de Grèce ci-devant banque Emredocles (section commerciale); la firme Baumann et Beckmann (qui est parmi les grandes maisons de commission celle qui s'occupe le plus de l'importation de produits électriques et qui fait un chiffre d'affaires assez considérable, elle représente déjà de grandes maisons allemandes); Franch; Barbiani et Plock; Georgi Harr; Papadima; A. Hil; Joseph Panariello; Fornaro; Henderson et Cᵉ; Herman Hart; Contantinis; P. Saccani; C. Calzetti; J. Risotti; C. Trimeri; Ag. Angelpoulo; Sp. Antippa (pour fournitures au Gouvernement).

Les importateurs (détaillants) de menus articles électriques tels que lampes, sonneries, fils, etc., sont : Elefteradis et Vrontakis; Athanassopoulos; Jean Caclamanos; Georges Cazaclis; Frères Januari; Achille Zoanos Aretaieion; Pestarini; Hôpital Aighnitsiou (pour appareils électrothérapeutiques), Instituts thérapeutiques des docteurs Vlavianos et Vassilidis.

Quant aux moyens d'introduire sur le marché grec les produits de l'industrie électrique belge, on ne pourrait qu'engager les fabricants à imiter l'exemple des industriels allemands et autrichiens qui ont soin d'avoir dans ces pays d'actifs représentants, qui envoient régulièrement leurs commis-voyageurs avec les échantillons de leurs produits et qui accordent aux bons clients toutes les facilités d'usage sur le marché, surtout en ce qui concerne le mode de paiement, et leur font les plus grandes réductions de prix possibles.

L'an dernier, un grand nombre de fabricants allemands et autrichiens ayant frété un yacht sont venus en Grèce rien que pour étudier les conditions locales, la clientèle et les usages commerciaux, afin d'apprendre à s'y conformer. C'est à l'aide de ces moyens, et grâce à leurs prix avantageux que les

ndustries allemande et autrichienne ont pu s'introduire sur le larché grec et y gagner du terrain aux dépens des importations nglaises et françaises.

Les fabricants belges, désireux d'entrer en relations avec les narchés grecs, devraient donc en faire autant. Ils feraient bien, n outre, d'envoyer périodiquement les catalogues et prix de urs produits à toutes les installations électriques et aux rmes indiquées ci-dessus. Mais parmi les moyens préconisés, faut insister particulièrement sur celui qui consiste dans le hoix de bons représentants, afin de prévenir aussi des mécomptes omme il en arrive souvent.

A cet effet, les industriels feraient bien de demandor des renignements sur les personnes auxquelles ils comptent confier ur représentation.

Une dernière recommandation qui s'adresse à tous nos indusiels en général désireux d'entrer en relations d'affaires avec la rèce, c'est de prendre bien soin que la qualité de marchanise ne soit jamais, même légèrement, inférieure à l'échantillon u aux conditions stipulées, car la moindre différence dans la ualité des objets servirait de prétexte au destinataire pour se éfuser à la recevoir, afin d'obliger ensuite la fabrique à lui accorder, bon gré mal gré, un rabais exorbitant et de lui faire subir ainsi une perte considérable. C'est une pratique qui est devenue, malheureusement, une habitude et contre laquelle il y a lieu de mettre nos commerçants en garde.

Comme matières premières, parmi celles qui sont employées à la fabrication des produits électriques, la Grèce n'exporte que des minerais de fer et la magnétite.



SOCIÉTÉ GÉNÉRALE D'ENTREPRISES

Société anonyme fonctionnant sous le régime de la loi française.

Siège social. — A Paris, 69, rue de Miromesnil.

Objet : 1° L'étude et la réalisation de tous travaux publics ou particuliers et de toutes fournitures faisant l'objet d'entreprises générales ou particulières, en France, colonies, pays de protectorat ou étranger ;

2° La construction, l'achat et la vente d'outils, de matériel d'appareils de machines électriques ou autres ;

3° La prise en concession, l'achat ou la rétrocession de toutes concessions ou autorisations de réseaux de chemins de fer ou tramways à traction animale, mécanique ou électrique, de ports, canaux, etc.; l'exécution, l'entretien, la prise à bail, ou l'affermage et l'exploitation desdits réseaux, ports, canaux, etc.;

4° La prise en concession, l'achat ou la rétrocession de toutes concessions ou autorisations d'usines ou réseau de distribution de force motrice, de lumière, d'eau, etc.; l'exécution, la prise à bail ou l'affermage et l'exploitation desdits réseaux et usines;

5° La participation directe ou indirecte à toutes les opérations ou entreprises pouvant se rattacher à l'un des objets précités par voie de création de sociétés nouvelles, de participation à leur constitution ou à leur gérance. par voie de participation à l'augmentation du capital de sociétés existantes, d'apports de ventes ou d'affermage de tout ou partie de l'actif, de fusion ou autrement;

6° Et généralement toutes opérations industrielles, commerciales, financières et immobilières ou entreprises et acquisitions d'établissements se rattachant à l'industrie des travaux publics, des chemins de fer ou tramways, des ports, canaux, des distributions de force motrice, de lumière, d'eau, etc., et pouvant être nécessaires ou utiles à la réalisation des affaires de la société.

Durée. — 99 années à dater du 1er juillet 1908.

Capital social. — 3 millions de francs, divisé en 12.000 actions de 250 fr. chacune, entièrement libérées.

MM. Giros et Loucheur ont apporté à la société la partie de leur fonds industriel et commercial exploité par eux et comprenant la clientèle et l'achalandage concernant l'exécution de tous travaux publics et particuliers de toute nature; l'organisation commerciale, archives, livres de commerce, et les bénéfices de tous contrats, traités et marchés passés par eux pour l'exécution de travaux publics avec plans, dessins et dossiers correspondants. Ils se sont engagés pour l'avenir à offrir à la société les travaux qui pourraient leur être commandés.

Il a été attribué à MM. A. Giros et Loucheur en rémunération de ces apports;

1° 4.000 actions entièrement libérées à prendre sur les 12.000 créées;

2° 5.000 parts de fondateurs, ayant droit ensemble à 30 0/0 du

solde des bénéfices nets après prélèvements de la réserve légale de 5 0/0 du capital-actions et de 10 0/0 pour le conseil d'administration.

Les administrateurs ont droit à des jetons de présence dont le montant est fixé par l'assemblée générale, ainsi qu'à la part de bénéfices ci-dessus indiquée.

L'assemblée générale est convoquée dans le courant du 2e semestre par un avis publié 15 jours au moins à l'avance pour les assemblées générales ordinaires, dans un journal d'annonces légal du siège social; ce délai est réduit à 8 jours pour les assemblées générales extraordinaires.

Il n'a pas encore été émis d'obligations.

La présente publication est motivée par la création de 3.000 obligations d'un montant nominal de 500 fr. chacune, rapportant 4 1/2 0/0, net d'impôts, soit 22 fr. 50 par an payables par moitié le 15 janvier et le 15 juillet de chaque année, le 1er coupon devant être payable le 15 juillet 1910.

Ces obligations seront remboursables au pair de 500 fr. le 1er janvier 1925, mais pourront être remboursées par anticipation, en tout ou partie soit par rachat en bourse soit par voie de tirage au sort; dans ce dernier cas, un avis sera inséré, un mois avant l'époque fixée pour le remboursement, dans un journal d'annonces légales du siège social.

Les obligataires seront groupés pour l'exercice de leurs droits vis-à-vis de la société, en association syndicale munie de représentants légaux.

***

COMPAGNIE MÉTALLURGIQUE FRANÇAISE DE DÉSÉTAMAGE

Législation française. — Siège social : 80, rue Taitbout, Paris.

Objet : Traitement de tous déchets de fer-blanc par voie métallurgique ou électrolytique et récupération des métaux à partir des produits métalliques tels que fer-blancs, soudure, etc., pour en extraire l'étain, sous-produits et fer noir.

Durée de la société, 99 ans.

Capital. — 350.000 fr., divisés en 3.500 actions en numéraire de 100 fr. chacune, entièrement souscrites. — Pas encore de bilan. — Pas d'obligations émises.

Avantages : 54.300 fr. remboursés au fondateur et attribution de 3.500 parts donnant droit à 35 0/0 des bénéfices nets après prélèvement de la réserve légale et de l'intérêt de 5 0/0 aux actions, 15 0/0 des bénéfices sont alloués au conseil d'administration. — En cas de liquidation les parts de fondateur auront droit à 35 0/0 de l'actif, après remboursement du capital social.

Assemblées générales ordinaires convoquées par avis dans un journal d'annonces légales de Paris vingt jours au moins avant

la réunion et huit jours au moins pour les assemblées extraordinaires.

Le fondateur,
Arthur Wuillot,
Paris, 112, avenue Ledru-Rollin.

Brevets d'invention.

Brevets français (1).

406 219. — Tardieu. — 2 décembre 1908. — Mode et dispositif de suspension de microphones téléphoniques en combinaison avec un plastron.

406 354. — Société dite : Sub-Target Gun C°. — 20 août 1909. — Système indicateur ou à signaler.

11 357/406 219. — Tardieu. — 9 décembre 1908. — Dispositif de suspension de microphones téléphoniques combinés avec plastron.

406 152. — De Martis. — 17 août 1909. — Perfectionnements apportés aux accumalateurs électriques.

(1) Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien (E. P. E. S. E) de l'Office Marillier et Robelet, brevets d'invention, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

406 199. — Société dite Allgemeine Elektricitats Gesellschaft. — 18 août 1909. — Machine à courant alternatif polyphasé à commutateur.

406 234 — Muller. — 18 août 1909. — Machine électro-magnétique.

406 401. — Hunt et la Société dite The Sandycroft Foundry C° Ltd. — 23 août 1909. — Enroulements perfectionnés de rotor pour machines dynamo-électriques à courants alternatifs.

406 162. — Thorpe. — 17 août 1909. — Perfectionnements aux dispositifs électrolytiques destinés à entrer dans la construction des compteurs, commutateurs et autres appareils électriques.

406 163. — Thorpe. — 18 août 1909. — Perfectionnements dans les appareils électrolytiques propres à entrer dans la construction des compteurs, des interrupteurs et autres dispositifs.

406 204. — Dunoyer. — 18 août 1909. — Système permettant, au moyen d'aiguilles aimantées spécialement disposées, de mesurer l'intensité du champ magnétique dans lequel elles se trouvent.

406 211. — Sang. — 18 août 1909. — Conduite métallique pour fils électriques.

406 260. — Soulat. — 3 décembre 1908. — Interrupteur à temps réglable pour circuits électriques et canalisation de fluides.

406 306. — Roquet-Lalanne. — 4 décembre 1908. — Appareil limitateur de courant électrique.

406 357. — German. — 21 août 1909. — Bobine d'induction.

406 442. — Société Salpetersaure Industrie Gesellschaft G.m.b.H. — 24 août 1909. — Four pour le traitement de gaz à l'arc électrique.

406 181. — Société dite Regina Bogenlampenfabrik G. m. b. H. — 17 août 1909. — Dispositif de régulation pour lampes à arc.

406 316. — Société dite Garker Clark Electric C°. — 17 août 1909. — Perfectionnements aux conducteurs résistants pour appareils de chauffage électrique ou lampes électriques à incandescence.

406 380. — De Stefano. — 21 août 1909. — Système pour varier le pouvoir éclairant des lampes électriques.

406 453. — Société dite Electr. Bogen-Lampen et Apparate Fabrik G. m. b. H. — 25 août 1909. — Support pour électrodes de lampes à arc applicable lorsque ces électrodes doivent reposer sur un point d'appui.

406 454. — Même nom. — 25 août 1909. — Lampe électrique à arc avec électrodes dirigées de haut en bas.

Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 50 centimes en timbres-poste.



BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

Paris.

	fr.	c.
Fers marchands	16	»
Fers à plancher	17	50

Cours officiels.

Fers marchands au coke, 1re classe	16	»
Fers à I pour planchers, 1re classe	17	50
Tôles n° 2	18	»

Octroi de 3 fr. 60 non compris.
Remboursement de l'octroi au comptant sans escompte.

Prix courant des métaux à Paris.

	fr.	c.
Cuivre Chili en barres, 1res marq. liv. Havre	156	75
Cuivre Chili en barres, marques ordinaires, livraison Havre	155	50
Cuivre en lingots et plaques, liv. Havre	162	50
Cuivre en cathodes	162	50
Cuivre mineral de Corocoro, les 100 kg de cuivre contenu, livr. Havre	152	»
Etain Banka, livr. Havre ou Paris	401	»
Etain Détroits, livr. Havre ou Paris	396	»
— Anglais Cornouailles, liv. Paris	374	»
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Havre	39	»
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Paris	39	50
Zinc de Silésie, livraison Havre	66	50
Zinc, autres bonnes marques, livr. Havre	63	50
— — Paris	63	25

Cours des métaux fabriqués :

	Les 100 kil.	
Plomb laminé et en tuyaux	54	»
Zinc laminé	77	»

Cuivre rouge laminé	215 »
— en tuyaux sans soudure	255 »
Cuivre en fils	240 »
Laiton laminé	172 50
— en tuyaux sans soudure	212 50
— en fils	172 50
Etain pur laminé (1 mm épaisseur et plus)	470 »
— en tuyaux (9 mm. diam. int. et au-dessus)	470 »
Nickel pur. le kil.	4 » à 5 »
Alliage nickel et cuivre 50 0/0	3 25 à 3 50
Aluminium pur 99 0/0, prix de base :	
En lingots	1 60 à 1 80
En planches	2 75 à 3 25
En tubes	8 »
En fils jusqu'à 9/10 de mm	2 50
Aluminium à 6 0/0 de cuivre	1 60 à 1 80
Bronze et laiton d'aluminium : en lingots, aluminium contenu	3 »
Ferro-aluminium : en lingots, aluminium contenu	7 »

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Stations thermales et hivernales des Pyrénées, du golfe de Gascogne et du Roussillon (Arcachon, Biarritz, Dax, Pau, Salies-de-Béarn, Vernet-les-Bains, Amélie-les-Bains, Banyuls-sur-Mer, etc.).

Billets d'aller et retour individuels, pour les stations thermales et hivernales, délivrés toute l'année de toutes les gares du réseau, valables trente-trois jours avec faculté de prolongation et comportant une réduction de 25 0/0 en 1re classe et de 20 0/0 en 2e et 3e classes.

Billets d'aller et retour de famille, pour les stations thermales et hivernales, délivrés toute l'année, de toutes les stations du réseau, sous condition d'un minimum de parcours de 300 kilomètres aller et retour, réduction de 20 à 40 0/0, suivant le nombre de personnes, validité trente-trois jours, avec faculté de prolongation.

Billets d'excursion délivrés toute l'année au départ de Paris avec 3 itinéraires différents, *viâ* Bordeaux ou Toulouse, permettant de visiter Bordeaux, Arcachon, Dax, Bayonne (Biarritz), Pau, Lourdes, Luchon, etc., validité trente jours avec faculté de prolongation. Prix, 1er et 3e itinéraires : 1re classe, 164 fr. 50; 2e classe, 123 fr. — Prix, 2e itinéraire : 1re classe, 163 fr. 50 2e classe, 122 fr. 50.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Stations hivernales (Nice, Cannes, Menton, etc.).

Paris-La Côte d'Azur en 13 heures par train extra-rapide de nuit ou par le train « Côte-d'Azur rapide » (1re classe).

Billets d'aller et retour collectifs de 1re, 2e et 3e classes, valables 33 jours, délivrés, du 15 octobre au 15 mai, dans toutes les gares P.-L.-M., aux familles d'au moins trois personnes pour : Cassis, La Ciotat, Saint-Cyr-la-Cadière, Bandol, Ollioules-Sanary, La Seyne-Tamaris-sur-Mer, Toulon, Hyères et toutes les gares situées entre Saint-Raphaël-Valescure, Grasse, Nice et Menton inclusivement. Minimum de parcours simple : 150 kilomètres.

Prix : Les deux premières personnes paient le plein tarif la troisième personne bénéficie d'une réduction de 50 0/0, la quatrième et chacune des suivantes d'une réduction de 75 0/0.

Faculté de prolongation de une ou plusieurs périodes de quinze jours, moyennant supplément de 10 0/0 pour chaque période.

Arrêts facultatifs.

Demander les billets quatre jours à l'avance à la gare de départ.

Des trains rapides et de luxe, composés de confortables voitures à bogies desservent, pendant l'hiver, les stations du littoral

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

L'Orient et l'Egypte (viâ Marseille).

Billets simples valables 45 jours, 1re et 2e classes, délivrés à la gare de Paris P.-L.-M., et dans les agences des Cies des Messageries maritimes Fraissinet et Paquet, pour l'un quelconque des ports ci-après : Alexandrie, Beyrouth, Constantinople, Le Pirée, Smyrne, Jaffa, Port-Saïd, Batoum, Salonique, Odessa, Samsoun, etc.

Billets d'aller et retour valables 120 jours, 1re et 2e classes, délivrés à la gare de Paris P.-L.-M. et dans les agences des Cies des Messageries maritimes et Paquet pour les ports indiqués ci-dessus.

Arrêts facultatifs sur le réseau P.-L.-M.; le trajet de Paris à

Marseille peut être effectué soit par la Bourgogne, soit par le Bourbonnais.

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par des trains rapides et de luxe composés de confortables voitures à bogies. Trajet rapide de Paris à Marseille en 10 h. 1/2 par le train « Côte-d'Azur rapide » (1re classe).

Consulter le Livret-Guide-Horaire P.-L.-M. en vente dans les gares : 0 fr. 50.

Gazette de l'Électricien

Informations.

Sud-Electrique. — Pendant l'exercice 1908-09, clos le 30 juin dernier, cette Société a continué les travaux nécessaires à la réalisation de son programme de premier établissement. Dans son rapport à l'Assemblée générale ordinaire du 18 décembre, le Conseil d'administration expose que ce programme est presque complètement achevé à l'heure actuelle et il estime que le cinquième exercice, qui a commencé le 1er juillet écoulé, pourra être considéré comme le premier exercice d'exploitation normale.

L'exercice écoulé doit être encore considéré comme un exercice de préparation et de mise au point des installations.

Bien que l'exercice écoulé n'ait pas constitué un exercice normal, les recettes d'exploitation qui s'étaient élevées pour l'exercice précédent à 565.000 francs, ont atteint 937.287 fr. 35, soit une augmentation de 372.287 francs, supérieure à 60 0/0. Conformément aux statuts, la Société a continué de porter encore cette année, aux dépenses d'installation, les intérêts et dépenses afférents aux travaux improductifs. Par contre, elle a

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

porté au compte de profits et pertes la totalité des frais généraux ainsi que les intérêts des obligations placées.

Le compte de profits et pertes laisse un solde de 15.724 fr. 86 qui sera reporté aux dépenses de premier établissement.

Dans son rapport aux actionnaires, le Conseil indique que le réseau de la Société s'étend sur la presque totalité des départements de Vaucluse et du Gard et sur une grande partie des départements de l'Hérault et des Bouches-du-Rhône, et qu'elle alimente, soit directement, soit indirectement, de grandes villes comme Avignon, Arles, Carpentras, Cavaillon, Montpellier, Nimes, Orange, Tarascon, etc.

Le nombre de communes qu'elle éclaire directement, indépendamment des grandes villes alimentées, s'élève actuellement à 76.

Par suite de ces mises en service successives :

Le nombre de polices, qui s'élevait au 30 juin 1908 à 2 943, s'élève actuellement à 4 596, soit une augmentation de 1.653 pour l'exercice en cours.

Le nombre de lampes installées, qui était de 20 758 au 30 juin 1908, est passé au 30 juin 1909 à 36 703, soit une augmentation de 15.945.

Le nombre de moteurs, qui était au 30 juin 1908 de 231, représentant une puissauce de 1275 chevaux, est passé à 411 représentant une puissance de 2547 chevaux, en augmentation de 180 moteurs représentant une puissance installée de 1276 chevaux.

Le Conseil a continué de suivre avec le plus grand intérêt la marche de la Société nimoise d'éclairage et force motrice par

l'électricité et de la Société avignonnaise d'électricité. On sait, en effet, que le Sud-Electrique possède la plus grande partie des titres de ces deux Sociétés dont il contrôle l'exploitation.

Une Assemblée extraordinaire, tenue le 18 décembre à l'issue de l'assemblée ordinaire, a autorisé le Conseil de porter le capital de 6 millions à 10 millions, en une ou plusieurs fois, par la création de 16.000 actions de priorité nouvelles ayant les mêmes droits que les anciennes.

M. G. Valabrègue, administrateur démissionnaire, a reçu quitus de sa gestion, et la nomination de MM. Duplan, Prieur et Tissot, administrateurs, a été ratifiée.

***

Demandes d'emploi. — Nous recommandons tout particulièrement aux lecteurs de l'*Electricien*, qui auraient besoin d'ingénieurs, de mécaniciens et de monteurs, les mécaniciens de la marine dont les noms suivent et qui ont terminé leur service militaire. Ces mécaniciens sont *particulièrement bien notés* et recommandables à tous égards.

Quartier-maître-mécanicien : Gouvernec (Célestin), 1, escalier du Commandant, Brest; Georgeaud (Maurice), 37, rue de l'Elysée,

Tours; Le Goffic (Louis), 53, route de Flandre, Aubervilliers.

Torpilleur : Billard (Louis), 133, rue de Paris, Epinay; Baudry (Fernand), cité Falgérat, 18 *bis*, Bordeaux.

***

Compagnie de locations électriques.

Société anonyme au capital de 1.200.000 francs.

Siège social : A Paris, 48, rue Taitbout.

Objet : La location avec promesse de vente et l'entretien de toute installation électrique généralement quelconque ou sa participation dans toute affaire ayant en principe le même objet. Elle pourra faire toutes les opérations industrielles, commerciales, immobilières et financières se rattachant directement ou indirectement à cette exploitation.

Durée : quatre-vingt-dix-neuf années à dater de sa constitution définitive.

Fonds social : 1.200.000 francs divisé en 12 000 actions de 100 francs chacune, toutes souscrites et libérées entièrement en numéraire.

Il a été créé mille parts bénéficiaires qui ont été attribuées à MM. Calmettes (Gabriel) et Pellissier (Georges-Louis-Charles).

Partage des bénéfices : Sur les bénéfices nets annuels, il est prélevé :

1° 5 0/0 pour la réserve légale;

2° Somme suffisante pour fournir aux actions 5 0/0 sur le capital versé et non amorti;

3° Le surplus des bénéfices est réparti comme suit :
65 0/0 aux actionnaires;
25 0/0 aux parts bénéficiaires;
10 0/0 au conseil d'administration.

L'assemblée sur la proposition du Conseil d'administration, pourra décider la création d'un fonds de réserve extraordinaire à l'aide d'un relèvement sur les 65 0/0 attribués à titre de deuxième dividende aux actions.

Le Conseil d'administration a droit à des jetons de présence dont l'importance est fixée par l'assemblée générale, en dehors de la part des bénéfices dont il est parlé ci-dessus.

Assemblées générales : auront lieu chaque année dans le courant du 1er semestre au siège social ou dans tout autre local désigné par le conseil d'administration sur avis inséré vingt jours avant la réunion pour les assemblées ordinaires et dix jours avant la réunion pour les assemblées extraordinaires dans un journal d'annonces légales à Paris.

Bilan au 31 décembre 1908.

Actif.

Installations en location	467 959 80
Frais de constitution	39 689 10
Marchandises en magasin	29 350 30
Avances sur loyer	3 149 50
Caisses et banques	26 487 85
Effets à recevoir	27 882 75
Débiteurs divers	9 333 10
Actionnaires	150 000 »
Profits et pertes solde débiteur	6 450 20
	760 302 69

Passif.

Capital	600 000 »
Amortissement	14 668 »
Cautionnement	11 943 »
Créditeurs divers	133 790 70
	760 302 60

Le Président du Conseil d'administration,
André Beauvois-Devaux.
78, avenue Henri-Martin.

Brevets d'invention.

Brevets français (1).

406 772. — Société dite : Millet Signal Cᵉ. — 4 septembre 1009. — Perfectionnements dans les appareils servant à percevoir ou reconnaître les sons.

11 395/406 219. — Tardieu. — 19 février 1909. — Mode et dispositif de suspension de microphones téléphoniques en combinaison avec un plastron.

11 413/398 483. — Bethenod. — 24 août 1909. — Procédé de manipulation pour postes radiotélégraphiques.

(1) Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien (E. P. E. S. E.), Office international de brevets d'invention Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

11 418/371 914. — Société de matériel téléphonique (Georges Aboilard et Cie). — 14 décembre 1909. — Protecteur pour circuits et organes téléphoniques,

406 664. — Murray. — 31 août 1909. — Système de coupe-circuit électrique.

11 446/309 060. — Blondel. — 28 août 1909. — Perfectionnements aux oscillographes.

406 493. — Société anonyme Electrométallurgie (procédés Paul Girod). — 26 août 1909. — Mode d'alimentation des fours électriques pour courants polyphasés.

406 705. — Christoph et Klein. — 1er septembre 1909. — Lampe électrique à arc.

406 508. — Société anonyme Westinghouse. — 26 août 1909. — Perfectionnements dans les véhicules électriques.

11 416/385 923. — Société anonyme Westinghouse. — 24 août 1909. — Perfectionnements dans les locomotives électriques.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

Paris.

	fr. c.
Fers marchands	17 50
Fers à plancher	18 50

Cours officiels.

Fers marchands au coke, 1re classe	18 50
Fers à I pour planchers, 1re classe	19 50
Tôles n° 2	20 50

Octroi de 3 fr. 60 non compris.
Remboursement de l'octroi au comptant sans escompte.

Prix courant des métaux à Paris.

	fr. c
Cuivre Chili en barres, 1res marq. liv. Havre	161 50
Cuivre Chili en barres, marques ordinaires, livraison Havre	160 25
Cuivre en lingots et plaques, liv. Havre	167 »
Cuivre en cathodes	167 »
Cuivre minerai de Corocoro, les 100 kg de cuivre contenu, livr. Havre	157 »
Etain Banka, livr. Havre ou Paris	411 »
Etain Détroits, livr. Havre ou Paris	406 »
— Anglais Cornouailles, liv. Paris	383 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Havre	40 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Paris	41 »
Zinc de Silésie, livraison Havre	66 50
Zinc, autres bonnes marques, livr. Havre	63 75
— — Paris	63 25

Cours des métaux fabriqués :

	Les 100 kil.
Plomb laminé et en tuyaux	54 »

Zinc laminé	77 »
Cuivre rouge laminé	215 »
— en tuyaux sans soudure	255 »
Cuivre en fils	240 »
Laiton laminé	172 50
— en tuyaux sans soudure	212 50
— en fils	172 50
Etain pur laminé (1 mm épaisseur et plus)	470 »
— en tuyaux (9 mm. diam. int. et au-dessus)	470 »
Nickel pur. le kil.	4 » à 5 »
Alliage nickel et cuivre 50 0/0	3 25 à 3 50
Aluminium pur 99 0/0, prix de base :	
En lingots	1 60 à 1 80
En planches	2 75 à 3 25
En tubes	8 »
En fils jusqu'à 9/10 de mm.	2 50
Aluminium à 6 0/0 de cuivre	1 60 à 1 80
Bronze et laiton d'aluminium : en lingots, aluminium contenu	3 »
Ferro-aluminium : en lingots, aluminium contenu	7 »

Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 30 centimes en timbres-poste.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Courses de Nice. — Tir aux pigeons de Monaco.

Billets d'aller et retour de 1re et de 2e classes à prix réduits, de Paris pour Cannes, Nice et Menton, délivrés du 1er au 25 janvier 1910.

Ces billets sont valables 20 jours (dimanches et fêtes compris); leur validité peut être prolongée une ou deux fois de dix jours (dimanches et fêtes compris) moyennant le paiement, pour chaque prolongation, d'un supplément de 10 0/0.

Ils donnent droit à deux arrêts en cours de route, tant à l'aller qu'au retour.

De Paris à Nice (viâ Dijon, Lyon, Marseille) : 1re classe, 182 fr. 60; 2e classe, 131 fr. 50.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

L'hiver à Arcachon, Biarritz, Dax, Pau, etc...

Billets d'aller et retour individuels et de famille de toutes classes.

Il est délivré par les gares et stations du réseau d'Orléans pour Arcachon, Biarritz, Dax, Pau et les autres stations hivernales du midi de la France : 1° des billets d'aller et retour individuels de toutes classes avec réduction de 25 0/0 en 1re cl. et 20 0/0 en 2e et 3e classes; 2° des billets d'aller et retour de famille de toutes classes comportant des réductions variant de 20 0/0 pour une famille de 2 personnes à 40 0/0 pour une famille de 6 personnes ou plus; ces réductions sont calculées sur

les prix du tarif général d'après la distance parcourue avec minimum de 300 kilomètres, aller et retour compris.

La famille comprend : père, mère, mari, femme, enfant, grand-père, grand'mère, beau-père, belle-mère, gendre, belle-fille, frère, sœur, beau-frère, belle-sœur, oncle, tante, neveu, nièce, ainsi que les serviteurs attachés à la famille.

Ces billets sont valables 33 jours y compris les jours de départ et d'arrivée. Cette durée de validité peut être prolongée deux fois de 30 jours moyennant un supplément de 10 0/0 du prix du billet pour chaque prolongation.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

De Paris aux ports au-delà de Suez, ou vice-versa.

Billets d'aller et retour Paris-Marseille ou vice-versa 1re, 2e 3e classes. Valables un an, délivrés conjointement avec les billets d'aller et retour de passage de ou pour Marseille aux voyageurs partant de Paris pour les ports au-delà de Suez ou de ces ports pour Paris.

Prix : 1re classe, 144 fr. 80; 2e classe, 104 fr. 25; 3e classe,

67 fr. 95 (viâ Dijon-Lyon, ou Nevers-Lyon, ou Nevers-Clermont).

Ces billets sont émis par la Compagnie des Messageries maritimes et par les Chargeurs-Réunis.

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par des trains rapides et de luxe composés de confortables voitures à bogies. Trajet rapide de Paris à Marseille, en 10 h. 1/2, par le train « Côte d'Azur rapide » (1[re] classe).

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Hiver 1909-1910. — **Relations rapides entre Paris et la Côte d'azur.**

De jour : Par le « Côte d'Azur Rapide » (trains 15 et 16), 1[re] classe, L.-S., V.-R. Paris-Nice en 13 h. 50.

De nuit : a) Par les trains extra-rapides 17 et 18 (1[re] classe, V.-L., L.-S. et salon à deux lits complets V.-R. au départ de Paris). Paris-Nice en 15 heures.

b) Par le train de luxe (L. 21-L. 22) « Calais-Méditerranée » (V.-L.-R.). Paris-Nice en 15 heures. Londres-Nice en 25 heures.

Nota. — Nombre de places limité. Pour les horaires, les jours de mise en marche, etc., consulter les affiches spéciales.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

L'Orient et l'Egypte (viâ Marseille).

Billets simples valables 45 jours, 1[re] et 2[e] classes, délivrés à la gare de Paris P.-L.-M., et dans les agences des C[ies] des Messageries maritimes Fraissinet et Paquet, pour l'un quelconque des ports ci-après : Alexandrie, Beyrouth, Constantinople, Le Pirée, Smyrne, Jaffa, Port-Saïd, Batoum, Salonique, Odessa, Samsoun, etc.

Billets d'aller et retour valables 120 jours, 1[re] et 2[e] classes, délivrés à la gare de Paris P.-L.-M. et dans les agences des C[ies] des Messageries maritimes et Paquet pour les ports indiqués ci-dessus.

Arrêts facultatifs sur le réseau P.-L.-M.; le trajet de Paris à Marseille peut être effectué soit par la Bourgogne, soit par le Bourbonnais.

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par des trains rapides et de luxe composés de confortables voitures à bogies. Trajet rapide de Paris à Marseille en 10 h. 1/2 par le train « Côte-d'Azur rapide » (1[re] classe).

Consulter le Livret-Guide-Horaire P.-L.-M. en vente dans les gares : 0 fr. 50.

Gazette de l'Électricien

Informations.

Exposition internationale d'électricité à Nimègue (Pays-Bas), 2 juillet-15 août 1910), sous la direction et l'administration de la « Société pour l'application de l'électricité » dont le règlement a été sanctionné par l'arrêté royal du octobre 1909 (journal officiel n° 54), et sous le patronage de : S. Exc. A. S. Talma, ministre de l'agriculture, de l'industrie et du commerce, et de M. le Jonkheer S. Van Citters, préfet de S. M. la reine des Pays-Bas dans la province de Gueldre.

Commission d'honneur : MM. F.-M.-A. Van Schaeck Mathon, maire de Nimègue, président d'honneur; le Jonkheer O.-F.-A.-M. Van Nispen Tot Sevenaer, docteur en droit, membre de la seconde Chambre des Etats généraux; W.-F.-K. Bischoff van Heemskerck, colonel, commandant la garnison de Nimègue; F.-Ph. Thijssen, adjoint du maire, président de la Commission de l'industrie électrique communale; Joh. Enschedé, docteur en droit, président de l'Association pour l'encouragement de l'industrie, à Harlem; J.-L. Pierson, ancien président de l'arrondissement de Nimègue; M. Crommelin, président de la Société « Nimègue en avant ».

Commission exécutive de « la Société pour l'application de

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XV°.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

l'Electricité » : MM. Th. Plet, président er C.-F. Cramer, secrétaire, exécution générale; Ph. Van Ijsendijk, président de la Commission technique; J.-G. Jurgens, président de la Commission des finances; F.-C.-W. Noorduijn, président de la Commission de la presse; D. Van Hulst, président de la Commision de la réclame; Th.-G. Ten Pol, président de la Commission des fêtes.

RÈGLEMENT GÉNÉRAL

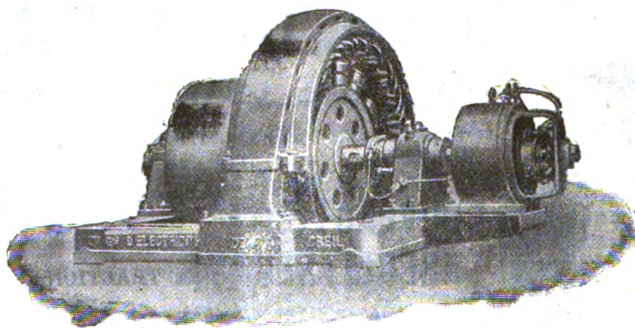
Article premier. — L'Exposition aura lieu du 2 juillet au 15 août 1910. On pourra visiter les bâtiments de l'Exposition à partir de dix heures du matin jusqu'à 9 h. 1/2 du soir. Ces heures n'ont aucun rapport au terrain ni aux fêtes, dont les heures seront fixées plus tard.

Art. 2. — L'Exposition a pour but de présenter aux spectateurs les différentes applications de l'électricité, subdivisées dans les sections suivantes :

Section I : *Eclairage.* — Specimen divers de lampes électriques pour l'éclairage des grands bâtiments, des magasins, des hôtels, etc — L'éclairage des voitures de chemin de fer et des tramways. — Lampes spéciales pour la photographie, la phototypie, l'éclairage de scène, l'éclairage maritime, pour les projecteurs et les signaux, etc.

Section II : *Chauffage.* — Poêles électriques et autres appareils de chauffage.

Section III : *Force motrice.* — Dynamos et moteurs de types divers.



Section IV : Application du moteur électrique pour la propulsion des machines nécessaires aux différents *métiers*. Comme : Forge, atelier du tourneur, charpenterie, menuiserie, boulangerie, moulins à épiceries et minoteries, pour tailler le tabac, l'imprimerie, le blanchissage, la manufacture de cigarettes, etc.

Section V : Moteurs électriques pour un but bien *déterminé*. — Ventilateurs, guindage, ascenseurs, pompes, etc.

Section VI : L'électricité au service du *ménage*. — Fers à repasser, cirage, aspirateurs de poussière, préparation des mets, décorations de tables, instruments de musique, etc.

Section VII : L'application de l'électricité pour corroyer les métaux, les fourneaux de fusion, la soudure électrique, etc.

Section VIII : L'électricité en *médecine*. — Bains électriques, rayons X, rayons Finsen, etc.

Section IX : *Traction* électrique. — Voitures électriques, camions, voitures de tramway et de chemin de fer. — Commande électrique des aiguilles et des signaux, etc.

Section X : Télégraphie, téléphonie et photographie. — Transmetteurs et récepteurs de télégraphie et de photographie. — Télégraphie et téléphonie sans fil, etc.

Section XI : *Canalisation* et *distribution* de l'énergie électrique et accessoires. — Conducteurs divers, supports et matériel des réseaux etc. — Prises de courant aériennes (fils nus, isolateurs servant au transport de l'énergie électrique de haute tension à de grandes distances; transformateurs, câbles divers, enveloppes de câbles, etc.

Section XII : L'énergie électrique appliquée à la *réclame* et à la décoration. — Réclame électrique, annonces, éclairage décoratif.

Section XIII : Appareils pour les tableaux de *distribution* pour les laboratoires et l'enseignement. — Mesure électrique, aménagement de laboratoires, appareils de démonstration, etc.

Art. 3. — Quiconque désire participer à l'Exposition préviendra la Commission exécutive avant ou au plus tard le 1er mars 19[illegible]

n faisant parvenir le formulaire inclus dûment rempli. Toute utre façon de souscription sera de nulle valeur tandis qu'on ura le droit de refuser des souscriptions ultérieures à la dite ate.

Art. 4. — Les exposants payeront la place occupée par leurs nvois selon le tarif suivant :

a) à l'intérieur des bâtiments *f* 10 — le M² du sol ou des murs ;

b) sur le terrain *f* 5 — le M² ;

c) pan de mur ou clôture de bois *f* 2.50 le M².

On comptera la partie du M² pour un M² entier. Il y aura noyen de faire des arrangements spéciaux pour étalages et éclames d'un ordre ou d'une dimension particuliers.

Art. 5. — La Commission exécutive aura le droit de refuser es souscriptions. Elle se réserve également le droit de refuser es envois qu'elle jugera illicites ou sans utilité et de les faire loigner du terrain.

Art. 6. — La Commission exécutive en attribuant la place demandée tiendra compte autant que possible des désirs exprimés par les exposants sur le formulaire inclus.

Art. 7. — Le payement de la place occupée se fera par les exposants en deux termes égaux ; c'est-à-dire, la moitié 14 jours après l'adjudication et l'autre moitié avant l'ouverture de l'Exposition.

En cas de non acquittement d'un des termes, le droit à une place se trouvera annulé. Aucune restitution pour n'importe quel motif ne pourra être réclamée.

L'adjudication des places se fera le 15 mars 1910.

Art. 8. — Les exposants porteront la responsabilité de tout objet exposé, y compris l'emballage, durant le temps que ces objets se trouveront dans les bâtiments ou sur le terrain de l'Exposition. La Commission exécutive aura la faculté d'indiquer l'endroit où il faudra emmagasiner l'emballage. La Commission exécutive prendra telles mesures qu'elle jugera utiles pour la protection

des effets, mais ne portera aucune responsabilité ni en cas de perte ni en cas d'endommagement, quelle qu'en soit la cause.

Art. 9. — On prendra livraison des envois à partir du 10 juin 1910 jusqu'à l'avant-veille de l'ouverture de l'Exposition. Les envois arrivant après ce laps de temps pourront être refusés.

Art. 10. — La Commission exécutive tâchera d'obtenir une déduction sur les frais de transport des compagnies de chemins de fer et des bateaux à vapeur et fera tout son possible pour obtenir la restitution des droits de douane payés pour les marchandises qui seront renvoyées sans avoir été vendues. Elle fera tout son possible également pour obtenir des conditions avantageuses en ce qui concerne l'acquittement à la douane et le transport *vice-versa*, le terrain de l'Exposition, de même que pour l'assurance des marchandises contre l'incendie et contre le vol avec effraction; l'un et l'autre aux frais des exposants.

Art. 11. — Les exposants seront tenus d'installer leurs étalages à leurs propres frais. Ils seront responsables des dommages causés par eux-mêmes, par leurs gens ou bien par leurs envois. L'installation des envois et des réclames sera soumise à l'approbation de la Commission exécutive.

Art. 12. — Il sera interdit de retirer les envois tant que durera l'Exposition, de même il sera interdit de changer ou de retirer des envois sans l'assentiment par écrit de la Commission exécutive. Durant les heures que l'Exposition sera ouverte, il sera défendu de dérober à la vue les objets exposés. Il est interdit également de faire des dessins et des photographies à moins qu'on n'y soit autorisé par l'exposant ou par la Commission exécutive.

Art. 13. — Tout envoi devra être retiré du terrain de l'Exposition au plus tard 14 jours après la clôture. Tout ce qui ne sera pas retiré à ce temps-là, sera emmagasiné aux frais de l'exposant.

Art. 14. — Après la clôture de l'Exposition, il sera interdit de retirer les envois à moins que les exposants n'aient acquitté

ous leurs engagements envers la Commission exécutive. Un xposant n'ayant pas fait face à ses engagements, la Commission xécutive, sans aucune intervention judiciaire, sera autorisée, fin de rentrer en possession de la somme due de garder sous ui la totalité ou une partie des objets exposés, de les faire éloigner des bâtiments et du terrain, afin de les faire emmagasiner aux frais de l'exposant redevable.

L'exposant redevable n'ayant pas acquitté ses engagements à jours après la clôture de l'Exposition, la Commission exécutive sera autorisée de vendre les effets pour se dédommager, toutefois sous l'obligation de restituer l'excédent à l'exposant redevable.

Art. 15. — La Commission exécutive fera paraître un catalogue qui sera composé sur les données fournies par les exposants. Il faut que ces données soient en possession de la Commission avant le 1er juin 1910.

Art. 16. — L'accès de l'Exposition, durant les heures qu'elle sera ouverte, sera libre en exhibant la carte d'entrée, délivrée par la Commission exécutive, à tout exposant, son représentant et les employés préposés ou service des machines. Ces cartes d'entrée seront strictement nominatives et retirées dès qu'une personne autre que l'ayant-droit en fera usage.

On délivrera des cartes d'entrée spéciales, valables jusqu'à dix heures du matin, aux personnes préposées à l'entretien des étalages.

Art. 17. — La Commission exécutive procédera aux installations de canalisations capitales et des ramifications nécessaires dans le bâtiment principal.

La direction de l'Electricité communale fournira tous les renseignements concernant la livraison du courant et des installations électriques.

Art. 18. — La Commission exécutive, de concert avec un jury qui sera nommé, attribuera des diplômes et des mentions d'honneur pour des envois considérables.

Art. 19. — La Commission exécutive décidera dans tous les cas non prévus dans ce règlement.

Au nom de la Commission exécutive,

La Société pour l'application d'électricité,
F.-W.-C.-D. von GEMMINGEN, *administrateur*.

Nimègue, décembre 1909.

Bureau : 18, Kelfkensbosch. Téléphone n° 572.



Compagnie des tramways de Rouen.

Société anonyme fonctionnant sous le régime de la législation française.

Siège social à Rouen, place de la République, n° 1. (Bureau à Paris, rue de Londres, n° 12.)

La société a pour objet :

1° La construction et l'exploitation du réseau des voies ferrées dites tramways, établies ou à établir sur le territoire de la ville de Rouen et par extension sur ceux des communes de Darnétal, Sotteville, Petit-Quévilly, Déville et Maromme, réseau dont la concession a été apportée à la société lors de sa constitution;

2° La concession, l'établissement et l'exploitation de tous réseaux de voies ferrées dites tramways ou chemins de fer sur routes, pouvant être concédés à la société, achetés ou repris par elle sous une forme quelconque dans le département de la Seine-Inférieure ou dans les départements limitrophes, ainsi que toutes autres entreprises de transports accessoires et toutes exploitations se rattachant d'une manière générale à l'industrie desdits tramways ou chemins de fer.

La société peut également prendre un intérêt direct ou indirect dans toute compagnie ou entreprise dont le but serait conforme au sien ou utile à son développement, céder au besoin cet intérêt et faire tous apports ou déclarations y relatifs et se fusionner, s'il y a lieu, avec toute autre compagnie.

La durée de la société prendra fin le 31 décembre 1996.

Le capital social est actuellement fixé à 13 500 000 fr et divisé en 27 000 actions de 500 fr chacune, entièrement libérées.

Obligations émises par la société, sans garanties particulières, actuellement en circulation.

220 obligations dites « anciennes » de 500 fr chacune à 4 1/2 0/0;

Et 1780 obligations dites « nouvelles » de 500 fr chacune, 5 0/0.

I. — Lors de sa constitution, M. G.-P. Harding a apporté à la société :

1° Le droit de construire et d'exploiter sur la voie publique, dans Rouen et sa banlieue, un réseau de tramways, tel que ce droit se poursuivait et comportait et résultait de la convention passée avec la ville de Rouen le 26 janvier 1877, des décrets de M. le Président de la République des 5 mai 1876 et 16 juin 1877 et du cahier des charges visé auxdits décret et convention;

2° Tous les travaux exécutés et toutes les fournitures faites à raison de la pose et de l'établissement à Rouen des 21 km de voies ferrées complètement terminées ainsi que tous travaux et fournitures nécessaires au complet achèvement des 10 500 m de voies ferrées alors en cours d'exécution ou à construire;

3° Le droit à la jouissance d'un terrain sis à Rouen, avenue du Mont-Riboudet, n° 7, la propriété des hangars et constructions légères élevés sur ledit terrain, la propriété des voies de service du dépôt établies en rails Vignoles et celles des pavages exécutés le long de ces voies et à l'intérieur du dépôt;

4° 20 voitures à impériale pour tramway (dont 12 en service), pouvant contenir chacune 46 voyageurs;

5° 10 locomotives pour tramways, munies de leurs caisses et accessoires, le tout en service, ainsi que la faculté pour la compagnie d'utiliser lesdites machines comme elle l'entendrait pour les besoins de son exploitation;

6° 8 aubettes et les approvisionnements, appareils, outillage

et mobiliers affectés ou destinés au service de l'exploitation des tramways rouennais;

7° Tous les plans, devis, études, avances diverses, indemnités à tous tiers intéressés, y compris l'indemnité partielle pouvant être due à la compagnie des omnibus de Rouen pour la mise en exploitation de la ligne des tramways de Pont-de-Pierre à Maromme et frais de toute nature nécessités par l'obtention et l'exploitation de la concession des tramways rouennais.

En représentation de ses apports, il a été attribué à M. Harding 7000 actions de 500 fr chacune, libérées de 450 fr.

II. — Aux termes d'un acte sous signatures privées, en date à Paris du 28 avril 1909, enregistré, et en vertu de deux délibérations des assemblées générales extraordinaires de la compagnie des tramways de Rouen en date des 29 avril et 27 mai 1909, la compagnie des tramways électriques de Bonsecours-lès-Rouen, société anonyme au capital de 750 000 fr ayant son siège à Blosseville-Bonsecours (Seine-Inférieure), a apporté à ladite compagnie des tramways de Rouen :

§ 1. — Les biens et droits ci-après dépendant de la ligne de tramways à traction électrique de Rouen à Blosseville-Bonsecours et à Mesnil-Esnard, installée sur le territoire de la ville de Rouen et des communes suburbaines de Blosseville-Bonsecours et Mesnil-Esnard, savoir :

Biens immobiliers. — 1° Une usine de production de force électrique sise commune de Blosseville-Bonsecours (Seine-Inférieure), d'une contenance de 8028 m² environ;

2° Le matériel immeuble par destination faisant partie de ladite usine et des lignes, les machines à vapeur, chaudières, dynamos, installations électriques, transmissions, les voies terrestres et les voies aériennes;

3° Divers immeubles situés commune de Blosseville-Bonsecours lieu dit à la Grâce-de-Dieu, rue de Thuringe et route Nationale, d'une superficie totale d'environ 4670 m².

Biens mobiliers. — 1° Le bénéfice et les charges de la rétrocession consentie à M. Requier, par le département de la Seine-Inférieure le 25 novembre 1896, approuvée par décret de M. le Président de la République en date du 28 décembre 1896, de la concession de la ligne de tramways à traction électrique de Rouen à Blosseville-Bonsecours et à Mesnil-Esnard, laquelle concession avait été apportée par M. Requier à la compagnie des tramways électriques de Bonsecours-lès-Rouen aux termes des statuts de ladite société;

2° Le mobilier de bureau, le matériel roulant comprenant les voitures, les remorques ouvertes et fermées, les droits de la société venderesse sur les voies terrestres et aériennes, les croisements, aiguillages, poteaux, feeders souterrains et le gros et le petit outillage;

3° Les plans, études, devis et dossiers relatifs à ladite exploitation;

4° Le bénéfice et les charges de tous accords et conventions quelconques qui auraient pu intervenir avec toutes administrations ou tiers à raison de toutes autorisations d'installations de fils de trolley, filets de protection ou poteaux;

5° La somme de 1000 fr, montant du cautionnement déposé à la Caisse des dépôts et consignations; ensemble tous arrérages.

§ II. — 1° Une portion de terrain d'une contenance d'environ 810 m² située à Blosseville-Bonsecours;

2° Un câble de secours destiné au funiculaire;

3° Et un moteur Postel-Vinay.

§ III. — Tous les droits de la compagnie des tramways électriques de Bonsecours-lès-Rouen résultant d'un procès-verbal d'adjudication dressé par Me Turban, notaire à Rouen, le 25 novembre 1905, sur les bases d'un cahier des charges dressé par le même notaire le même jour, sur les biens et droits faisant partie de la concession du chemin de fer funiculaire d'intérêt local entre Rouen, Eauplet et le plateau de Bonsecours ou en dépendant, dont l'établissement a été déclaré d'utilité publique par la loi du 8 juin 1892, tels que ces biens et droits sont désignés audit cahier des charges du 25 novembre 1905. (Étant expliqué que la substitution de la compagnie des tramways électriques de Bonsecours-les-Rouen à la compagnie du chemin de fer de Rouen-Eauplet à Bonsecours pour l'exploitation dudit chemin de fer funiculaire n'a pas encore été autorisée.)

Cet apport a eu lieu moyennant :

1° L'attribution au profit de la compagnie des tramways électriques de Bonsecours-les-Rouen de 2000 actions de 500 fr chacune, entièrement libérées;

2° Et l'obligation pour la compagnie des tramways de Rouen de payer en l'acquit de la compagnie des tramways électriques de Bonsecours-les-Rouen une somme de 2100 fr, prix d'acquisi-

tion de la portion de terrain de 810 m² ci-dessus désignée.

Comme condition des apports faits par la compagnie des tramways électriques de Bonsecours-les-Rouen, il a été stipulé notamment :

1° Que la compagnie des tramways de Rouen devait reprendre les marchandises, approvisionnements divers et pièces de rechange dépendant de l'exploitation tant de la ligne de tramways de Rouen à Blosseville-Bonsecours et à Mesnil Esnard que du chemin de fer funiculaire entre Rouen-Eauplet et le plateau de Bonsecours mais seulement, jusqu'à concurrence d'une somme ne pouvant dépasser 29 000 fr.

2° Que la compagnie des tramways de Rouen serait subrogée dans tous les droits et obligations de la compagnie des tramways électriques de Bonsecours-les-Rouen pour le payement du prix et l'exécution de toutes les charges et conditions résultant du procès-verbal d'adjudication et du cahier des charges du 25 novembre 1905 ci-dessus énoncé, en ce qui concerne les biens et droits dépendant de la concession du chemin de fer funiculaire de Rouen-Eauplet à Bonsecours.

« Etant expliqué que la substitution de la compagnie des tramways de Rouen à la compagnie des tramways électriques de Bonsecours-les-Rouen a été approuvée par décret de M. le Président de la République du 18 décembre 1909. »

Les administrateurs reçoivent une rémunération dont l'importance est fixée par l'assemblée générale. Le conseil d'administration a, en outre, droit à la part de bénéfices ci-après indiquée.

Les produits de l'exploitation, déduction faite de toutes les charges, constituent les bénéfices.

Sur ces bénéfices, il est prélevé chaque année, avant tout partage :

1° 5 0/0 pour former le fonds de réserve prescrit par la loi;

2° Une somme fixée chaque année par l'assemblée générale sur la proposition du conseil d'administration, destinée à l'amortissement du fonds social et qui ne peut, en aucun cas, être inférieure à 5 0/0 desdits bénéfices.

Il est ensuite pris sur les bénéfices disponibles après ces prélèvements, la somme suffisante pour servir aux actions non amorties un intérêt de 5 0/0 sur les sommes dont elles se trouvent libérées.

Le surplus des bénéfices (sous réserve toutefois, s'il y a lieu, des autres prélèvements énoncés ci-après), est distribué comme suit :

15 0/0 au conseil d'administration;

85 0/0 aux actionnaires.

Dans le cas où les produits d'un exercice seraient insuffisants pour faire face au service des intérêts, la somme nécessaire pour parfaire la différence peut être prélevée sur le fonds de réserve, si ce fonds excède le dixième du capital social.

Sur les bénéfices restant disponibles après les prélèvements nécessaires au service des intérêts et à la constitution des fonds de ré-

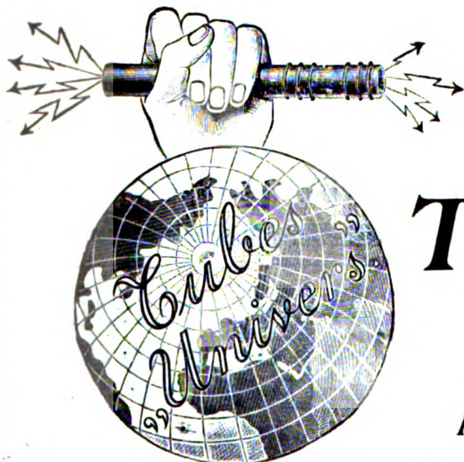
serve et d'amortissement, l'assemblée générale peut encore, avant toute autre distribution, ordonner le prélèvement d'une somme destinée soit à la création d'un fonds de prévoyance dont elle détermine le montant et les applications, soit à être répartie, par les soins du conseil d'administration, au personnel de la société.

L'année sociale commence le 1er janvier et finit le 31 décembre.

L'assemblée générale se réunit de droit chaque année dans les trois mois de la clôture de l'exercice.

Elle peut, en outre, être convoquée à toute époque par le conseil d'administration s'il en reconnaît l'utilité ou par les commissaires de surveillance pour toute cause qui leur paraît grave ou utile aux intérêts de la société. Les réunions ont lieu à Paris ou à Rouen à l'endroit indiqué par les avis de convocation.

Les convocations aux assemblées générales, sauf le cas où tous les actionnaires sont présents ou dûment représentés, doivent être faites par un avis inséré vingt jours au moins avant l'époque de la réunion, dans deux journaux judiciaires du



département de la Seine et dans deux journaux du département de la Seine-Inférieure.

Le président du conseil d'administration,

A. Foiret,
12, rue de Londres, Paris.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

Paris.

	fr.	c.
Fers marchands	17	50
Fers à plancher	18	50

Cours officiels.

Fers marchands au coke, 1re classe	18	50
Fers à I pour planchers, 1re classe	19	50
Tôles n° 2	20	50

Octroi de 3 fr. 60 non compris.
Remboursement de l'octroi au comptant sans escompte

Prix courant des métaux à Paris.

	fr.	c.
Cuivre Chili en barres, 1res marq. liv. Havre	161	50
Cuivre Chili en barres, marques ordinaires, livraison Havre	160	25
Cuivre en lingots et plaques, liv. Havre	167	»
Cuivre en cathodes	167	»
Cuivre minerai de Corocoro, les 100 kg de cuivre contenu, livr. Havre	157	»
Etain Banka, livr. Havre ou Paris	411	»
Etain Détroits, livr. Havre ou Paris	396	50
— Anglais Cornouailles, liv. Paris	383	»
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Havre	40	75
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Paris	41	»
Zinc de Silésie, livraison Havre	66	50

Zinc, autres bonnes marques, livr. Havre	63 75
— — Paris	63 25

Cours des métaux fabriqués :

	Les 100 kil.
Plomb laminé et en tuyaux	54 »
Zinc laminé	77 »
Cuivre rouge laminé	215 »
— en tuyaux sans soudure	255 »
Cuivre en fils	240 »
Laiton laminé	172 50
— en tuyaux sans soudure	212 50
— en fils	172 50
Etain pur laminé (1 mm épaisseur et plus)	470 »
— en tuyaux (9 mm. diam. int. et au-dessus)	470 »
Nickel pur. le kil.	4 » à 5 »
Alliage nickel et cuivre 50 0/0	3 25 à 3 50
Aluminium pur 99 0/0, prix de base :	
En lingots	1 60 à 1 80
En planches	2 75 à 3 25
En tubes	8 »
En fils jusqu'à 9/10 de mm.	2 50
Aluminium à 6 0/0 de cuivre	1 60 à 1 80
Bronze et laiton d'aluminium : en lingots, aluminium contenu	3 »
Ferro-aluminium : en lingots, aluminium contenu	7 »

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

L'hiver à Arcachon, Biarritz, Dax, Pau, etc...

Billets d'aller et retour individuels et de famille de toutes classes.

Il est délivré par les gares et stations du réseau d'Orléans pour Arcachon, Biarritz, Dax, Pau et les autres stations hiver-

nales du midi de la France : 1° des billets d'aller et retour individuels de toutes classes avec réduction de 25 0/0 en 1re cl. et 20 0/0 en 2e et 3e classes; 2° des billets d'aller et retour de famille de toutes classes comportant des réductions variant de 20 0/0 pour une famille de 2 personnes à 40 0/0 pour une famille de 6 personnes ou plus; ces réductions sont calculées sur les prix du tarif général d'après la distance parcourue avec minimum de 300 kilomètres, aller et retour compris.

La famille comprend : père, mère, mari, femme, enfant, grand-père, grand'mère, beau-père, belle-mère, gendre, belle-fille, frère, sœur, beau-frère, belle-sœur, oncle, tante, neveu, nièce, ainsi que les serviteurs attachés à la famille.

Ces billets sont valables 33 jours y compris les jours de départ et d'arrivée. Cette durée de validité peut être prolongée deux fois de 30 jours moyennant un supplément de 10 0/0 du prix du billet pour chaque prolongation.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Stations hivernales (Nice, Cannes, Menton, etc.).

Paris-La Côte d'Azur en 13 heures par train extra-rapide de nuit ou par le train « Côte-d'Azur rapide » (1re classe).

Billets d'aller et retour collectifs de 1re, 2e et 3e classes, valables 33 jours, délivrés, du 15 octobre au 15 mai, dans toutes les gares P.-L.-M., aux familles d'au moins trois personnes pour : Cassis, La Ciotat, Saint-Cyr-la-Cadière, Bandol, Ollioules-Sanary, La Seyne-Tamaris-sur-Mer, Toulon, Hyères et toutes les gares situées entre Saint-Raphaël-Valescure, Grasse, Nice et Menton inclusivement. Minimum de parcours simple : 150 kilomètres.

Prix : Les deux premières personnes paient le plein tarif la troisième personne bénéficie d'une réduction de 50 0/0, la quatrième et chacune des suivantes d'une réduction de 75 0/0

Faculté de prolongation de une ou plusieurs périodes de quinze jours, moyennant supplément de 10 0/0 pour chaque période.

Arrêts facultatifs.

Demander les billets quatre jours à l'avance à la gare de départ.

Des trains rapides et de luxe, composés de confortables voitures à bogies desservent, pendant l'hiver, les stations du littoral

Gazette de l'Électricien

Informations.

Compagnie électrique de la Grosne.

Société anonyme fonctionnant sous le régime de la législation française, ayant son siège à Chalon-sur-Saône, quai des Messageries, n° 6.

Objet. — 1° La création et l'exploitation, à Sercy, canton de Buxy (Saône-et-Loire), d'une usine électrique alimentée par l'eau et la vapeur, pour l'éclairage et la distribution de la force motrice dans la ville de Saint-Gengoux-le-National, ainsi que dans toutes autres localités et chez tous particuliers;

2° La création et l'exploitation de toutes autres usines électriques, par quelques procédés que ce soit, dans toute l'étendue du territoire français;

3° La prise en location ou l'achat de tous courants électriques;

4° Et, par extension, la participation et l'exploitation de toutes affaires industrielles, commerciales, financières ou immobilières, et notamment de toutes concessions se rapportant, même indirectement, aux exploitations ci-dessus.

Durée. — Expirant le 30 juin 1960, sauf le cas de prolongation ou dissolution anticipée, pouvant être décidées en assemblée générale extraordinaire des actionnaires qui représenterait la moitié du capital social.

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XV°.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

Capital social. — 800 000 francs, divisé en 8000 actions de 100 francs chacune, dont 3400 sont entièrement libérées et 4600 ne sont libérées que de moitié.

Apports en nature. — 1° La concession pour l'éclairage électrique de la ville de Saint Gengoux-le-National (Saône-et-Loire), pour trente ans, à partir du jour de la signature du procès-verbal de mise en marche ayant eu lieu le 1er novembre 1904;

2° La promesse, réalisée depuis, d'un bail pour une durée de trente ans à partir du 11 novembre 1903, de divers bâtiments et dépendances, avec chutes d'eau faisant partie d'un moulin situé à Sercy (Saône-et-Loire), sur la rivière dite la Grosne;

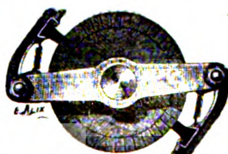
3° Les études, démarches, voyages, devis et projets faits en vue d'arriver à la constitution de la société, de même qu'à l'obtention des concessions et promesse de bail dont il vient d'être parlé;

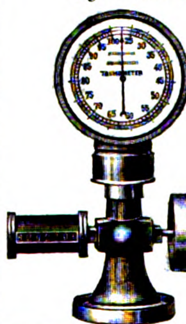
4° Une usine hydro-électrique située à La Pradat, commune de Champeix (Puy-de-Dôme), avec toutes dépendances;

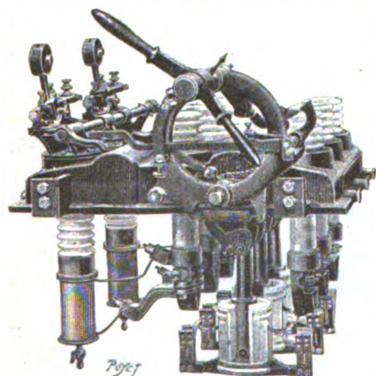
5° Une propriété située au Baugeix, même commune, dans laquelle s'exploitaient autrefois un moulin et une corderie, aussi avec toutes dépendances;

6° Les concessions d'éclairage électrique pour la susdite localité de Champeix, ainsi que celles de Plauzat, Coudes, Vic-le-Comte (même département).

7° Tous abonnements d'éclairage des particuliers pouvant dépendre des concessions de Champeix et Plauzat qui, lors de l'apport, étaient déjà en exploitation;







Disjoncteur à renclanchement empêché.

8° L'autorisation d'installer l'éclairage électrique dans la commune de Neschers, située également dans le département du Puy-de-Dôme.

En représentation de ces apports, il a été attribué à l'apporteur :

1° 900 des actions ci-dessus, entièrement libérées;

2° Et 150 parts de fondateur donnant droit aux avantages plus loin indiqués.

Il a été dit, en outre, que la société devrait, bien entendu, exécuter aux lieu et place et à la complète décharge de l'apporteur, toutes les charges et obligations quelconques relatives aux biens ou droits apportés.

Avantages particuliers. — Les produits nets de la société constatés par chaque inventaire annuel, déduction faite des frais généraux et des charges sociales, comprenant notamment tous amortissements et toutes réserves pour risques industriels, constituent les bénéfices nets.

Sur ces bénéfices, il est prélevé :

1° 5 0/0 pour constituer le fond de réserve prescrit par la loi;

2° Toutes sommes que l'assemblée générale pourra, sur la proposition du Conseil d'administration, affecter à un fonds de réserve spécial;

3° La somme nécessaire pour payer aux actionnaires, à titre de premier dividende, 5 0/0 des sommes dont leurs actions seront libérées et non amorties, sans que, si les bénéfices d'une année ne permettent pas ce payement, les actionnaires puissent les réclamer sur les bénéfices des années subséquentes.

Le solde est réparti :

1° 10 0/0 au Conseil d'administration.

2° 65 0/0 aux actions.

3° 25 0/0 aux 150 parts de fondateur créées comme il est dit plus haut.

Toutefois, l'assemblée générale, sur la proposition du Conseil d'administration, a encore le droit de décider le prélèvement, sur la portion revenant aux actionnaires et aux porteurs de parts de fondateurs dans le solde des bénéfices, des sommes qu'elle juge convenable de fixer, soit pour être reportées à nouveau sur l'exercice suivant, soit pour des amortissements supplémentaires, soit pour être portées aux réserves.

Le fonds de réserve spécial qui pourra être créé, ainsi que toutes autres réserves supplémentaires qui pourraient être faites, pourront être employées notamment, suivant ce qui sera décidé par l'assemblée générale, sur la propositton du Conseil d'administration, soit à compléter aux actionnaires un premier dividende de 5 0/0 en cas d'insuffisance des bénéfices d'un ou plusieurs exercices, soit au rachat et à l'annulation de tout ou partie des parts de fondateur, soit à l'amortissement total ou partiel, par voie de tirage au sort ou autrement, d'actions de la société.

Les actions intégralement amorties seront remplacées par des actions de jouissance ayant les mêmes droits que les autres actions, sauf le premier dividende de 5 0/0 et le remboursement du capital.

Après l'acquit du passif et des charges sociales, le produit net de la liquidation est employé d'abord à amortir complètement le capital des actions, si cet amortissement n'a pas encore eu lieu, puis le surplus est réparti.

1° 10 0/0 au conseil d'administration en exercice lors de la dissolution.

2° 65 0/0 à toutes les actions, par part égale entre chacune d'elles.

3° 25 0/0 aux parts de fondateur, aussi par part égale entre chacune d'elles.

Assemblées. — Les actionnaires sont réunis chaque année en assemblée générale, par le conseil d'administration, dans les six mois qui suivent la clôture de l'exercice, aux jour, heure et lieux désignés dans l'avis de convocation et des assemblées générales peuvent, de plus, être convoquées extraordinairement, soit par les administrateurs, soit par les commissaires en cas d'urgence, soit sur la demande d'actionnaires représentant le quart du capital social.

Les convocations aux assemblées générales sont faites vingt

jours au moins à l'avance, par un avis inséré dans un journal de Chalon-sur-Saône, indiquant sommairement l'objet de la réunion.

Ledit délai de convocation peut être réduit à huit jours pour les assemblées extraordinaires, ou convoquées extraordinairement, ou sur deuxième convocation.

L'assemblée générale ordinaire ou extraordinaire se compose de tous les actionnaires et propriétaires de dix actions au moins, mais les actionnaires propriétaires de moins de dix actions peuvent se réunir pour former ce nombre et se faire représenter par l'un d'eux ou par un membre de l'assem...

Les propriétaires d'actions au porteur doivent avoir ... d'assister à l'assemblée générale, déposer leurs titres trois j... au moins avant la réunion, soit au siège social, soit en ... autre lieu désigné ou accepté par le conseil d'administrat... lequel a toujours le droit de faire fléchir cette règle.

Pour les assemblées extraordinaires, ou convoquées extr... dinairement, ou sur deuxième convocation, le conseil déter... le délai pendant lequel doit être effectué le dépôt des act... au porteur.

Nul ne peut représenter un actionnaire à l'assemblée s'il n'est lui-même membre de cette assemblée ou représentant légal d'un membre de ladite assemblée. L'usufruitier et le nu-propriétaire y sont représentés par l'un d'eux, muni d'un pouvoir de l'autre, ou par un mandataire commun. La forme des pouvoirs est déterminée par le conseil d'administration.

Les délibérations sont prises à la majorité des voix des actionnaires présents et chaque membre de l'assemblée a autant de voix qu'il possède et représente de fois dix actions.

Obligations. — Le conseil d'administration étant autorisé, par l'art. 20 des statuts, à emprunter jusqu'à concurrence du capital social, avec ou sans hypothèque, par voie d'ouverture de crédit ou autrement, a, par sa délibération en date du 29 décembre 1909, décidé un emprunt de 600 000 fr. par l'émission de 1200 obligations de 500 fr. chacune, rapportant 4 1/2 0/0 d'intérêt par an à partir du 1er mars 1910, payables par semestre les 1er mars et 1er septembre de chaque année, avec tous impôts à la charge des titulaires.

Il a été dit, en outre, dans la délibération précitée, que ces obligations seraient émises à 495 fr. l'une, et qu'elles seraient remboursables dans un délai de 25 ans à compter du 1er janvier 1915, au gré de la compagnie, sans que cette dernière soit tenue à aucun préavis vis-à-vis des obligations.

Lesdites obligations, qui sont les premières émises par la société, auront comme garantie tout l'ensemble de l'actif de celle-ci dans les termes de l'art. 2093 du Code civil.

Le président du conseil d'administration,
F. Garnier, banquier,
à Chalon-sur-Saône, place du Châtelet, n° 7.

***

DYNAMOS (ANCIENS ÉTABLISSEMENTS RANNAZ)

Société anonyme française en formation.
Siège social à Cluses.
Durée : 20 ans.
Objet : fabrication d'horlogerie, mécaniques, forces motrices.

Il est attribué en représentation de leurs apports (fonds de commerce, immeuble et outillage) à MM. Rannaz François et Alix, 1500 actions de 100 fr., entièrement libérées, mille parts de fondateurs et 105 000 fr. en espèces.

Le capital social est d'un million, divisé en 10 000 actions de 100 fr., dont 1500 d'apport et 8500 à souscrire en numéraire et à libérer du quart en souscrivant.

Après le prélèvement de la réserve légale, d'un premier dividende de 5 0/0 à servir aux actions, il est attribué 5 0/0 au conseil d'administration, 5 0/0 à l'administrateur délégué, 5 0/0

au directeur technique, 5 0/0 au personnel. Le surplus sera réparti : 30 0/0 aux parts de fondateur, 70 0/0 aux actions.

Assemblées générales annuelles avant le 1er novembre par avis au moins quinze jours d'avance dans les journaux d'annonces légales du siège social.

Les fondateurs :

François Rannaz, industriel, chevalier de la Légion d'honneur à Cluzes.

Alix Rannaz, industriel à Cluses.

Alfred Anthonioz, industriel à la Vernaz.

Jean Copponex, négociant à Annemasse.

Brevets d'invention.

Brevets français (1).

406 860. — Stansfield et Hatt. — 8 septembre 1909. — Perfectionnements apportés aux enroulements des aimants des appareils électromagnétiques.

(1) Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien (E. P. E. S. E.), Office international de brevets d'invention Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

406 868. — Société A. Nobecourt et Cie. — 8 septembre 1909. — Electrode dépolarisante pour piles électriques et son procédé de fabrication.

407 006. — Gianoli. — 14 septembre 1909. — Dispositif électromagnétique de freinage pour moteurs électriques.

407 064. — Lehmann. — 16 septembre 1909. — Mode de démarrage des moteurs synchrones.

407 081. — Kohler. — 17 septembre 1909. — Système de contrôleur pour moteurs à courants alternatifs.

406 808. — Buisset et Augustin. — 6 septembre 1909. — Support en ciment armé pour poteaux en bois de lignes aériennes.

406 856. — Société dite : Aktieselskabet International Elektrick Trappeautomat. — 8 septembre 1909. — Dispositif pour commutateurs électriques.

406 957. — Société dite : Electr. Bogenlampen et Apparate-Fabrik G. m. b. H. — 13 septembre 1909. — Dispositif destiné à mettre hors circuit les lampes à arc en cas d'arrêt dans leur fonctionnement.

406 981. — Cie française pour la fabrication des lampes électriques à incandescence. — 18 décembre 1908. — Procédé de fabrication de filaments métalliques pour lampes électriques à incandescence.

406 995. — Société Gebruder Siemens et Cie. — 14 septembre 1909. — Electrode avec additions lumineuses pour lampes à arc avec admission d'air limitée à l'arc.

11 459/402 616. — Heimann. — 31 août 1909. — Lampe électrique à arc.

407 065. — Pilliard. — 16 septembre 1909. — Trolley à roulette.

407 274. — Blos. — 23 septembre 1909. — Transmetteurs pour combinateurs à distance commandés par des impulsions électriques de natures différentes.

407 344. — Johannsen. — 23 septembre 1909. — Dispositif de multiples de téléphone.

407 395. — Hufschmidt et Wagner. — 27 septembre 1909. — Perfectionnements apportés aux transmetteurs de téléphones.

407 198. — Sagaer. — 20 septembre 1909. — Perfectionnements aux magnétos d'allumage des moteurs à explosions.

407 400. — Société Alsacienne de Constructions Mécaniques. — 25 septembre 1909. — Dispositif de refroidissement des machines dynamo-électriques fermées.

407 194. — Société anonyme Westinghouse. — 20 septembre 1909. — Système de distribution électrique.

407 337. — Société anonyme pour l'exploitation des brevets A. Dénéréaz. — 24 septembre 1909. — Douille et son culot, prise de courant pour lampes électriques ou autres appareils utilisant le courant électrique.

407 361. — Walter. — 25 septembre 1909. — Coupe-circuit électrique.

407 381. — Cie Anonyme Continentale pour la fabrication des compteurs à gaz et autres appareils. — 27 septembre 1909. — Limiteur de courant électrique.

407 154. — Société Gebruder Siemens et Cie. — 18 septembre 1909. — Electrode pour la lumière à arc électrique.

407 163. — Koechlin. — 22 décembre 1909. — Système d'alimentations de lampes à bas voltage.

407 250. — Société dite : Exofficio-Beleuchtungs-Korper C° G. m. b. H. — 22 septembre 1909. — Support de lampe électrique à incandescence.

407 388. — Société Gebr. Schmidt. — 27 septembre 1909. — Lampe à arc transportable pour la photographie et autres usages similaires.

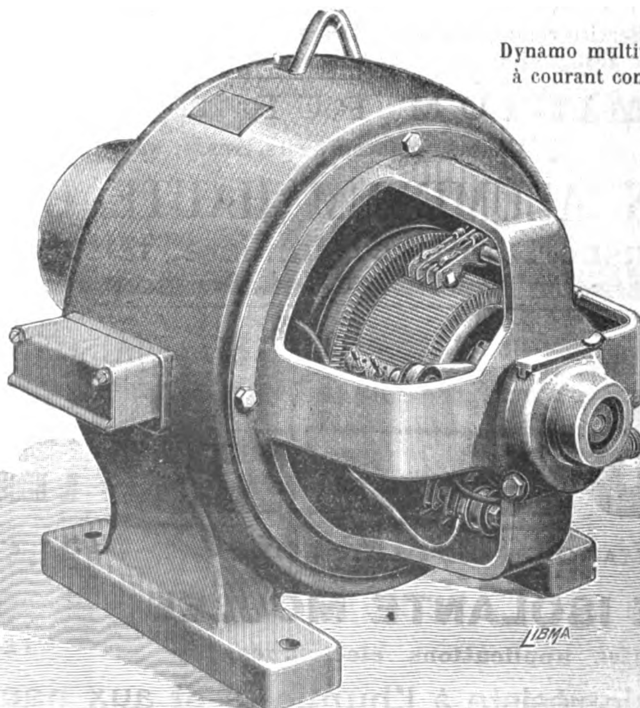
407 260. — Osterburg. — 22 septembre 1909. — Perfectionnements à la suspens ion des lampes électrique ou autres.

407 438. — Société alsacienne de constructions mécaniques. — 28 septembre 1909. — Dispositifs refroidisseurs pour machines dynamos électriques fermées.

407 510. — Neu. — 1er octobre 1909. — Perfectionnements aux dispositifs de démarrage des moteurs électriques à courants polyphasés.

407 570. — Société anonyme Westinghouse. — 4 octobre 1909. — Bobine pour appareils électriques.

11 521/403 145. — Neu. — 21 septembre 1909. Procédé d'ali-


Dynamo multipolaire à courant continu.

mentation des lampes à bas voltage et autres appareils électriques à bas voltage sur un réseau à haut voltage.

407 518 — Gibbs. — 2 octobre 1909. — Procédé et appareil pour fabriquer, par voie électrolytique, des objets métalliques ou composés de métal et de substances non métalliques et objets fabriqués par ce procédé.

407 550. — Larat et Société Corbière et Lindeux. — 30 décembre 1908. — Procédé et appareil pour la catalyse électrique des liquides conducteurs ou non.

407 500. — Schaffer et Heimann. — 1er octobre 1909. — Mode de couplage de lampes à arc montées en série avec des lampes à incandescence.

407 513. — Lkwy. — 1er octobre 1909. — Lampe électrique de poche.

407 634. — Péchin. — 7 juillet 1909. — Contacts centrifuges de lampes à arc.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

Paris.

	fr.	c.
Fers marchands	17	50
Fers à plancher	18	50

Cours officiels.

Fers marchands au coke, 1re classe	18	50
Fers à I pour planchers, 1re classe	19	50
Tôles n° 2	20	50

Octroi de 3 fr. 60 non compris.
Remboursement de l'octroi au comptant sans escompte

Prix courant des métaux à Paris.

	fr.	c
Cuivre Chili en barres, 1res marq. liv. Havre	165	50
Cuivre Chili en barres, marques ordinaires, livraison Havre	159	50
Cuivre en lingots et plaques, liv. Havre	166	»
Cuivre en cathodes	166	»
Cuivre mineral de Corocoro, les 100 kg de cuivre contenu, livr Havre	156	25
Etain Banka, livr. Havre ou Paris	401	»
Etain Détroits, livr. Havre ou Paris	396	50
— Anglais Cornouailles, liv. Paris	373	»
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Havre	40	75
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Paris	41	25
Zinc de Silésie, livraison Havre	66	50
Zinc, autres bonnes marques, livr. Havre	63	75
— — Paris	63	25

Cours des métaux fabriqués :

	Les 100 kil.
Plomb laminé et en tuyaux	41 50
Zinc laminé	77 »
Cuivre rouge laminé	215 »
— en tuyaux sans soudure	255 »
Cuivre en fils	210 »
Laiton laminé	172 50
— en tuyaux sans soudure	212 50
— en fils	172 50
Etain pur laminé (1 mm épaisseur et plus)	470 »
— en tuyaux (9 mm. diam. int. et au-dessus)	470 »

Nickel pur. le kil.	4 » à 5 »
Alliage nickel et cuivre 50 0/0	3 25 à 3 50
Aluminium pur 99 0/0, prix de base :	
En lingots	1 60 à 1 80
En planches	2 75 à 3 25
En tubes	8 »
En fils jusqu'à 9/10 de mm.	2 50
Aluminium à 6 0/0 de cuivre	1 60 à 1 80
Bronze et laiton d'aluminium : en lingots, aluminium contenu	3 »
Ferro-aluminium : en lingots, aluminium contenu	7 »

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

L'hiver à Arcachon, Biarritz, Dax, Pau, etc...

Billets d'aller et retour individuels et de famille de toutes classes.

Il est délivré par les gares et stations du réseau d'Orléans pour Arcachon, Biarritz, Dax, Pau et les autres stations hivernales du midi de la France : 1° des billets d'aller et retour individuels de toutes classes avec réduction de 25 0/0 en 1re cl. et 20 0/0 en 2e et 3e classes; 2° des billets d'aller et retour de famille de toutes classes comportant des réductions variant de 20 0/0 pour une famille de 2 personnes à 40 0/0 pour une famille de 6 personnes ou plus; ces réductions sont calculées sur les prix du tarif général d'après la distance parcourue avec minimum de 300 kilomètres, aller et retour compris.

La famille comprend : père, mère, mari, femme, enfant, grand-père, grand'mère, beau-père, belle-mère, gendre, belle-fille, frère, sœur, beau-frère, belle-sœur, oncle, tante, neveu, nièce, ainsi que les serviteurs attachés à la famille.

Ces billets sont valables 33 jours y compris les jours de départ et d'arrivée. Cette durée de validité peut être prolongée deux fois de 30 jours moyennant un supplément de 10 0/0 du prix du billet pour chaque prolongation.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Stations hivernales (Nice, Cannes, Menton, etc.).

Paris-La Côte d'Azur en 13 heures par train extra-rapide de nuit ou par le train « Côte-d'Azur rapide » (1re classe).

Billets d'aller et retour collectifs de 1re, 2e et 3e classes, valables 33 jours, délivrés, du 15 octobre au 15 mai, dans toutes les gares P.-L.-M., aux familles d'au moins trois personnes pour : Cassis, La Ciotat, Saint-Cyr-la-Cadière, Bandol, Ollioules-Sanary, La Seyne-Tamaris-sur-Mer, Toulon, Hyères et toutes les gares situées entre Saint-Raphaël-Valescure, Grasse, Nice et Menton inclusivement. Minimum de parcours simple : 150 kilomètres.

Prix : Les deux premières personnes paient le plein tarif la troisième personne bénéficie d'une réduction de 50 0/0, la quatrième et chacune des suivantes d'une réduction de 75 0/0.

Faculté de prolongation de une ou plusieurs périodes de quinze jours, moyennant supplément de 10 0/0 pour chaque période.

Arrêts facultatifs.

Demander les billets quatre jours à l'avance à la gare de départ.

Des trains rapides et de luxe, composés de confortables voitures à bogies desservent, pendant l'hiver, les stations du littoral

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

De Paris aux ports au-delà de Suez, ou vice-versa.

Billets d'aller et retour Paris-Marseille ou vice-versa 1re, 2e 3e classes. Valables un an, délivrés conjointement avec les billets d'aller et retour de passage de ou pour Marseille aux voyageurs partant de Paris pour les ports au-delà de Suez ou de ces ports pour Paris.

Prix : 1re classe, 144 fr. 80; 2e classe, 104 fr. 25; 3e classe, 67 fr. 95 (viâ Dijon-Lyon, ou Nevers-Lyon, ou Nevers-Clermont).

Ces billets sont émis par la Compagnie des Messageries maritimes et par les Chargeurs-Réunis.

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par des trains rapides et de luxe composés de confortables voitures à bogies. Trajet rapide de Paris à Marseille, en 10 h. 1/2, par le train « Côte d'Azur rapide » (1re classe).

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Stations thermales et hivernales des Pyrénées, du golfe de Gascogne et du Roussillon (Arcachon, Biarritz, Dax, Pau, Salies-de-Béarn, Vernet-les-Bains, Amélie-les-Bains, Banyuls-sur-Mer, etc.).

Billets d'aller et retour individuels, pour les stations thermales et hivernales, délivrés toute l'année de toutes les gares du réseau, valables trente-trois jours avec faculté de prolongation et comportant une réduction de 25 0/0 en 1re classe et de 20 0/0 en 2e et 3e classes.

Billets d'aller et retour de famille, pour les stations thermales et hivernales, délivrés toute l'année, de toutes les stations du réseau, sous condition d'un minimum de parcours de 300 kilomètres aller et retour, réduction de 20 à 40 0/0, suivant le nombre de personnes, validité trente-trois jours, avec faculté de prolongation.

Billets d'excursion délivrés toute l'année au départ de Paris avec 3 itinéraires différents, *via* Bordeaux ou Toulouse, permettant de visiter Bordeaux, Arcachon, Dax, Bayonne (Biarritz), Pau, Lourdes, Luchon, etc., validité trente jours avec faculté de prolongation. Prix, 1er et 3e itinéraires : 1re classe, 164 fr. 50; 2e classe, 123 fr. — Prix, 2e itinéraire : 1re classe, 163 fr. 50 2e classe, 122 fr. 50.

Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 50 centimes en timbres-poste.

Gazette de l'Électricien

Informations.

Emission d'obligations.

LA PARISIENNE ÉLECTRIQUE POUR L'INSTALLATION GRATUITE ET LA LOCATION DES COLONNES MONTANTES, BRANCHEMENTS ET ACCESSOIRES.

Société anonyme française. — Siège social : 97, rue Saint-Lazare. — Objet : installation et location dans tous immeubles de Paris et de province de branchements, colonnes montantes et accessoires pour la distribution de l'électricité d'éclairage et de force. Expiration : 20 juin 1953. — Capital : 1 million en 4000 actions de 250 francs, sur lesquelles il reste à verser 326 250 francs.

Bilan au 31 décembre 1908.

Actif : actionnaires (versements non appelés), 326 250 francs. Etudes et travaux préliminaires, 200 000 francs. Espèces en caisse et en banque, 595 933 fr 39. Colonnes montantes, 777 974 fr. 25. Débiteurs divers, 290 841 fr. 48. Mobilier, matériel et appareillage, 21 126 fr. 79. — Passif : capital, 1 000 000 de francs; obligations, 850 000 francs. Réserve légale, 7777 fr. 67; obligations et parts de fondateur, 32 314 fr. 81. Profits et pertes, 81 699 fr. 90. Total : 2 212 125 fr. 76. Certifié conforme par le Conseil d'admi-

nistration. Obligations émises, 1700; type 500 fr. 5 0/0, remboursables en trente ans, sans garantie spéciale et donnant droit à un intérêt annuel de 25 francs, payable par moitié, les 1er avril et 1er novembre.

Le fondateur a reçu 800 actions libérées de 250 francs et 2000 parts de fondateur en échange de son apport consistant en la conception de l'entreprise, ses études, plans et devis des colonnes montantes et branchements, ses contrats et projets de contrat, la clientèle créée par lui, les colonnes et branchements déjà installés. Les administrateurs ont droit à 10 0/0 des bénéfices nets. Des bénéfices nets 5 0/0 sont portés à la réserve légale et il est prélevé une somme nécessaire pour servir 5 0/0 d'intérêts aux actionnaires. Le surplus appartient 80 0/0 aux actions et 20 0/0 aux parts. L'assemblée générale annuelle a lieu en avril aux jour, lieu et heure fixés par le Conseil d'administration, par avis dans un journal d'annonces légales de l'arrondissement du siège social, quinze jours avant la réunion.

La société, conformément à la décision de l'assemblée générale extraordinaire du 29 décembre 1909, procède à la mise en souscription de 4000 obligations de 500 francs 5 0/0, dont le produit est destiné d'abord au remboursement des obligations actuellement existantes et le surplus au développement des affaires de la société. Ces obligations seront productives d'intérêt à raison de 5 0/0 par an payables les 1er avril et octobre de chaque année et remboursables par voie de tirage au sort, de 1925 à 1952, suivant tableau établi.

Les obligataires seront groupés, pour l'exercice de leurs droits vis-à-vis de la société, en une association syndicale dont un extrait des statuts sera imprimé au dos de chaque titre.

MARCHAL, directeur.

***

La *Compagnie générale française de tramways* a passé de 618 à 610.

Toutes les sociétés de transport à Paris, sauf peut-être les voitures de Paris et les taxi-autos, ont souffert et souffriront encore des effets du désastre de l'inondation. Les cours des titres de ces entreprises sont donc en réaction sensible, surtout ceux des exploitations souterraines.

Les *Tramways-Sud* ont reculé de 209 à 201. Les *Omnibus* ont varié de 1475 à 1480.

On a vu que les deux demandeurs en concessions sont renvoyés devant le Conseil municipal pour s'entendre notamment sur les modifications demandées au cahier des charges par la Compagnie des omnibus.

Les *Chemins de fer nogentais* se sont alourdis de 570 à 555, leur exploitation étant suspendue.

Le *Métropolitain* a baissé de 614 à 563 pour finir à 573; le *Nord-Sud*, de 330 à 270 pour clôturer à 292.

On a parlé beaucoup cette semaine du Nord-Sud et de ses prétendus méfaits. Certes, des procès surgiront entre bien des intéressés, les uns et les autres prétendant rejeter sur le voisin la responsabilité des dommages. Attendons que le désastre soit en pleine décroissance pour aborder cette question litigieuse. Le mieux aujourd'hui est de se défendre par des moyens de fortune contre l'ennemi envahisseur.

Les *Voitures à Paris*, comme nous venons de le dire, ont dû encaisser pas mal de recettes supplémentaires, en raison du

défaut de circulation des tramways et du Métropolitain. Elles se retrouvent à 241.

Les *Tramways de Rouen* sont restés fermes à 680; les *Tramways de Bordeaux* ont peu varié de 259 à 257 75.

La *Thomson-Houston* a été mouvementée de 838 à 815 pour rester à 832. Les cours ainsi pratiqués sont la résultante de considérations diverses dont les favorables semblent, à la Bourse du moins, l'emporter sur les autres.

Les *Ateliers et Chantiers électriques du Nord et de l'Est* ont monté de 449 à 466, la part de 361 à 364.

Cette entreprise est une de celles pour lesquelles les inondations auront plutôt d'heureuses conséquences. Les dégâts occasionnés par les eaux dans les usines d'électricité nécessiteront quelques réfections, ce qui procurera à la société des commandes importantes.

La *Société du Gaz de Paris* a été très calme de 310 à 300; le *Gaz de la banlieue* de 288 à 265; le *Gaz pour la France et l'étranger* a progressé de 800 à 810; la Société *Gaz et Eaux* de 605 à 608; la *Distribution parisienne d'électricité* a baissé de 425 à 405, pour finir à 415. Cette société est une de celles qui sont le plus gênées dans leurs travaux par la crue de la Seine. Il est vrai qu'elle avait pris de l'avance. Le *Secteur Popp* a passé de 774 à 742.

La *Compagnie générale de distribution d'énergie électrique* a fait 484 et 482. L'usine de Vitry de cette société est inondée; mais il ne paraît pas que le dommage y soit bien grand. L'*Energie électrique du littoral méditerranéen* a varié de 405 à 402.

La *Société havraise d'énergie électrique* n'a nullement souffert de la bourrasque parisienne. Aussi a-t-elle tenu fermement de 462 à 461.

La *Compagnie de railways et d'électricité* a été calme de 172 à 167; les *Forces motrices du Rhône* de 615 à 610, la part de 720 à 680.

On peut constater que, grâce à la solidité des travaux de premier établissement, l'usine du canal de Jonage a fort bien résisté à une dure épreuve.

(Extrait de la chronique financière du *Temps*, 31 janv.).

Association amicale des Ingénieurs Électriciens.

SÉANCE DU 28 DÉCEMBRE 1909

La séance est ouverte à 1 h. 30, sous la présidence de M. Grille.

Sont présents : MM. Armagnat, Augé, Blondin, Brocq, Cance fils, Chartier, Crozet, Demongeot, Espir, Fauchon-Villeplée, Goisot, Grille, Guérin, Guiard, Heller (Richard), Isbert, Iliyne-Berline, Kerda, Krieger, Lacarrière, Lainnet, Leclanché, Lepi, Parvillée, Pinat, Raudot, René, A. C. Robert, Roche-Grandjean, Rougeul, Sack, Sartiaux, Schwarberg, Ch. Tournaire, De Tal, H. Very, Weissmann et Zetter.

Sont excusés : MM. Cance père, Guillaume et L. Tournaire.

Le procès-verbal de la dernière réunion est adopté sans observation.

Est admis à titre définitif :

M. Jaubert (Jean), ingénieur à la maison Bréguet, 14, rue Belgrand, à Paris.

Sont présentés :

M Legouëz (Raynald), ingénieur en chef des ponts et chaussées, directeur de la Société parisienne pour l'industrie des chemins de fer et des tramways électriques, 75, boulevard Haussmann;

M. Olivier (Armand), ingénieur aux forges de Rocquignies, 28, rue de la Pompe, à Paris.

M. le Président informe l'Assemblée de la nomination de

M. Véry (Hector) comme officier de l'instruction publique et il lui adresse à cette occasion les vives félicitations de tous.

La parole est donnée à M. Zetter pour la communication sur l'Unification des douilles et culots de lampes à incandescence.

M. Zetter, après avoir rappelé la très intéressante mesure adoptée sur l'initiative de notre ancien président M. E. Sartiaux pour l'Unification des pas de vis au-dessous de 6 millimètres, expose d'une manière claire et intéressante les calibres qu'il a été amené à réaliser pour vérifier les diverses dimensions ou écartements des organes entrant dans la construction des douilles et culots de lampes à incandescence.

Il rappelle que cette question, née au sein de l'Union des Syndicats des industries électriques, a pour but de donner à la construction de ce matériel une uniformité qui n'existe pas en ce moment, ce qui est très gênant pour les acheteurs ou exploitants. M. Zetter explique sommairement les résultats et avantages qu'on obtient avec les divers calibres qu'il a étudiés et créés en vue de la réception des douilles et lampes.

Cette communication très appréciée est vivement applaudie. M. Zetter reçoit les félicitations et les remerciements du Président.

M. E. Sartiaux demande alors la parole pour rappeler que s'il a contribué à la création du système d'unification des vis au-dessous de 6 millimètres, M. Zetter a apporté également dans cette affaire un concours très précieux pour l'étude et la création des calibres d'unification. Il a fait de même pour le système d'unification des culots et douilles de lampes dont il a étudié et créé les calibres si ingénieux qu'il vient de montrer. Il estime que M. Zetter mérite les éloges de tous et les remerciements de l'industrie électrique.

M. le Président donne ensuite la parole à M. E. Sartiaux pour exposer la question relative au projet de création d'une caisse de secours mutuels. Il rappelle que ce projet n'est pas nouveau, qu'il avait été déjà envisagé il y a quelques années et n'avait pas reçu de suite en raison des difficultés rencontrées pour constituer l'importance des capitaux nécessaires. Il ajoute que M. Hérard, mû par un sentiment digne de tous les éloges, a de nouveau demandé l'examen de ce projet dont le but serait de servir une rente annuelle à ceux de nos collègues dont l'âge, la santé ou l'infortune ne permettraient plus de gagner leur vie. Il fait remarquer que les difficultés rencontrées lors de l'examen du premier projet restent les mêmes et qu'il paraît difficile de trouver une solution pratique et sûre.

M. Isbert indique de son côté les avantages que chacun peut tirer du concours de la Caisse des retraites pour la vieillesse; il donne à ce sujet des chiffres intéressants et il pense que c'est dans cette voie que doivent aller tous les efforts individuels.

M. Pinat signale à l'appui de ce que vient de dire M. Isbert, l'organisation qui existe pour le personnel de la maison Dunod et Pinat qui a recours, précisément, à la Caisse des retraites pour la vieillesse à laquelle les intéressés font des versements qui sont complétés par la maison.

M. E. Sartiaux ajoute d'ailleurs que la Commission spéciale (1) désignée par le bureau, examinera la proposition de M. Hérard et rendra compte du résultat de ses études.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 2 heures.

Le Secrétaire général,

J. Guillaume.



DEMANDES D'EMPLOIS

H. C. — Ingénieur-conseil recherche une situation dans l'industrie électrique : partie technique ou commerciale.

E. T. — Ingénieur-électricien, ancien élève Institut industriel du Nord, ayant été dessinateur, puis chef de laboratoire des essais dans une importante maison de constructions électriques et mécaniques, actuellement inspecteur des installations électriques d'une Compagnie de chemins de fer à l'étranger, recherche une situation analogue en France.

A. F. — Ingénieur-électricien, 14 ans de pratique, cherche situation dans installations électriques.

J. S. — Ingénieur, diplômé, Ecole supérieure d'électricité, cherche situation dans exploitation électrique.

M. M. — Licencié ès sciences physiques, ancien élève Ecole d'électricité Grenoble, 24 ans, parlant allemand, demande emploi dans maison de construction matériel électrique ou hydr.

(1) La Commission se compose de MM. Guiard, Guillaume, Hérard, Isbert, Lainnet et E. Sartiaux.

A. L. — Connait dessin mécanique, traçage, ajustage, montage et tour, 32 ans, demande place contremaitre ou chef d'entretien.

A. D. — Ingénieur diplômé Ecole supérieure d'électricité, cherche situation, 25 ans.

H. C. — Capitaine d'artillerie à Laon, sorti Ecole d'électricité.

L. R. — Ingénieur, Ecole supérieure électricité, cherche situation dans l'industrie, construction, exploitation.

C. F. — Ancien élève Ecole pratique, cherche situation dans industrie électrique.

G. R. — Bachelier ès sciences, diplômé Institut industriel du Nord et de l'Ecole supérieure d'électricité, demande emploi dans industrie électrique.

L. L. — Monteur mécanicien-électricien cherche emploi dans industrie ou construction, apte à conduire personnel d'entretien d'usine ou à faire montage électro-mécanique.

C. E. — Ingénieur E. C. P. demande emploi dans mécanique ou industrie électrique.

K. A. — Ingénieur, ayant appartenu à usines de construction et d'exploitation de voitures automotrices électriques, cherche situation.

G. G. — Ingénieur s'étant occupé d'installation et de construction électriques recherche un emploi dans la représentation commerciale de l industrie électrique.

Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 50 centimes en timbres-poste.

Exposition internationale du Nord de la France (Roubaix 1911)

Organisée par la Municipalité avec le concours de la Chambre de commerce et le patronage officiel du Gouvernement.

APPEL AUX EXPOSANTS

Roubaix, la grande cité manufacturière, prépare pour 1911 une Exposition internationale à laquelle la municipalité et la Chambre de commerce ont résolu de donner une exceptionnelle importance.

Le Gouvernement, appréciant la valeur économique et industrielle de cette manifestation, lui accorde son patronage officiel, et toutes les Chambres de commerce de France et de l'étranger lui ont apporté le chaleureux concours de leur influence.

L'Exposition internationale du Nord de la France, ainsi appuyée et soutenue par les plus hautes personnalités de l'Etat, du Commerce et de l'Industrie, pouvait espérer un grand succès en France et ailleurs. Ce succès ne s'est point fait attendre : de toutes parts, les adhésions sont arrivées en si grand nombre, qu'une décision du Comité vient de porter au double la superficie primitivement fixée des galeries de l'Exposition.

Le vaste Palais des Mines, de la Métallurgie et de l'Electricité, dont plusieurs galeries sont déjà affectées à nos grandes Compagnies minières et métallurgiques du Nord et du Pas-de-Calais, recevra les minerais de tous les pays, l'outillage des exploitations de mines, des forges et hauts-fourneaux, les appareils électriques, les travaux du génie civil et tous les produits de la petite métallurgie.

La ville de Roubaix, située au centre de villes et de communes industrielles dont l'agglomération atteint près de 800.000 habitants, est un milieu incomparable de consommation, et son

Exposition offre aux producteurs des avantages de premier ordre.

Les Palais de l'Exposition ne sont point indéfiniment extensibles; le Comité prévoit, dès maintenant, que le nombre des demandes excédera les disponibilités; les exposants intéressés par l'Exposition internationale du Nord de la France, doivent donc s'assurer de l'emplacement qui peut leur être nécessaire.

Les adhésions de principe seront reçues jusqu'au 15 février 1910, avec faculté pour l'adhérent de ne point maintenir son adhésion. A partir du 16 février, chaque adhésion devra être convertie en demande d'admission définitive.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

De Paris aux ports au-delà de Suez, ou vice-versa.

Billets d'aller et retour Paris-Marseille ou vice-versa 1re, 2e 3e classes. Valables un an, délivrés conjointement avec les billets d'aller et retour de passage de ou pour Marseille aux voyageurs partant de Paris pour les ports au-delà de Suez ou de ces ports pour Paris.

Prix : 1re classe, 144 fr. 80; 2e classe, 104 fr. 25; 3e classe, 67 fr. 95(viâ Dijon-Lyon, ou Nevers-Lyon, ou Nevers-Clermont).

Ces billets sont émis par la Compagnie des Messageries maritimes et par les Chargeurs-Réunis.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Stations thermales et hivernales des Pyrénées, du golfe de Gascogne et du Roussillon (Arcachon, Biarritz, Dax, Pau, Salies-de-Béarn, Vernet-les-Bains, Amélie-les-Bains, Banyuls-sur-Mer, etc.).

Billets d'aller et retour individuels, pour les stations thermales et hivernales, délivrés toute l'année de toutes les gares du réseau, valables trente-trois jours avec faculté de prolongation et comportant une réduction de 25 0/0 en 1re classe et de 20 0/0 en 2e et 3e classes.

Billets d'aller et retour de famille, pour les stations thermales et hivernales, délivrés toute l'année, de toutes les stations du réseau, sous condition d'un minimum de parcours de 300 kilomètres aller et retour, réduction de 20 à 40 0/0, suivant le nombre de personnes, validité trente-trois jours, avec faculté de prolongation.

Billets d'excursion délivrés toute l'année au départ de Paris avec 3 itinéraires différents, *viâ* Bordeaux ou Toulouse, permettant de visiter Bordeaux, Arcachon, Dax, Bayonne (Biarritz), Pau, Lourdes, Luchon, etc., validité trente jours avec faculté de prolongation. Prix, 1er et 3e itinéraires : 1re classe, 164 fr. 50; 2e classe, 123 fr. — Prix, 2e itinéraire : 1re classe, 163 fr. 50 2e classe, 122 fr. 50.

MACHINE A SOUDER ÉLECTRIQUE

SYSTÈME RYAN

Breveté S. G. D. G. nº **384 711**, 6 *le décembre* 1907.

Cette machine, à grand rendement, assure d'une façon absolument automatique la production rapide d'anneaux métalliques parfaits en effectuant simultanément, ou presque simultanément, les opérations nécessaires : réception de l'ébauche, soudage, étampage et livraison de l'anneau fini.

L'inventeur, désireux de tirer parti de son brevet en France, s'entendrait avec constructeur pour son exploitation moyennant conditions à débattre.

Pour tous renseignements ou offres, s'adresser à Brandon frères, ingénieurs-conseils, à Paris, rue de Provence, 59.

Machine à souder électriquement les maillons de chaînes, etc.

SYSTÈME RYAN

Breveté S. G. D. G. nº **384.560**, *le* 30 *novembre* 1907.

Cette machine permet de souder la chaîne en une seule passe et évite, par la suppression des contacts glissants, tout risque d'échauffement et de perte de courant résultant de cette cause.

L'inventeur, désireux de tirer parti de son brevet en France, s'entendrait avec constructeur pour son exploitation moyennant conditions à débattre.

Pour tous renseignements ou offres, s'adresser à Brandon frères, ingénieurs-conseils, à Paris, rue de Provence, nº 59.

TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

M. Fessenden, titulaire des brevets nºs **324 487, 324 489, 324 490, 324 492, 341 834, 345 249, 345 710, 355 841, 355 842, 355 843, 375 396, 375 397, 355 398, 375 403, 376 120, 378 242, 379 296, 379 364, 385 870, 385 897, 388 893, 391 828** et **401 366**, désireux de donner plus d'extension aux applications de son système en France, accorderait des licences d'exploitation ; il céderait, au besoin, la propriété entière des brevets.

Pour renseignements, s'adresser à l'*Office de brevets d'invention* de M. Ch. Assi, ingénieur-conseil, 41 à 47, rue des Martyrs, Paris.

IVORINE.

MARQUE DÉPOSÉE

MATIÈRE ISOLANTE MOULÉE

Pour toutes applications électriques

MAISON FONDÉE EN 1876

CH. ROGER

E. ROGER & PROVOST, Successeurs

35, rue de Tolbiac

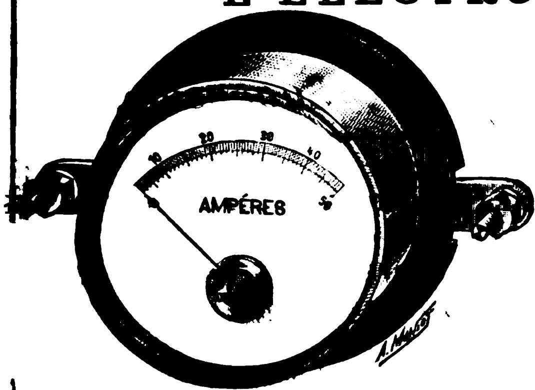
PARIS, XIIIe

TÉLÉPHONE : 801-12

L'Ivorine durcie résiste à l'humidité et aux hautes températures

" L'ÉLECTROMÉTRIE USUELLE "

MANUFACTURE D'APPAREILS DE MESURES ÉLECTRIQUES



Ancienne Maison L. DESRUELLES

GRAINDORGE successeur

Ci-devant 22, rue Laugier,

Actuellement 81, boulevard Voltaire (XIe) PARIS

VOLTMÈTRES & AMPÈREMÈTRES

industriels et apériodiques sans aimant.

TYPES SPÉCIAUX DE POCHE POUR AUTOMOBILES

ENVOI FRANCO DES TARIFS SUR DEMANDE

RHÉOTAN, NICKELINE & ARGENTAN

EN FIL & PLANÉ, POUR LA CONSTRUCTION DES RÉSISTANCES ÉLECTRIQUES

F.-A. LANGE, 1, boulevard Voltaire, PARIS — *Téléphone* **932-92**

CHEMIN DE FER DU NORD

Saison d'hiver 1909-1910.

Quatre jours en Angleterre, du vendredi au mardi.

A partir du 5 novembre 1909 et jusqu'au 1er mai 1910, les touristes pourront se procurer tous les vendredis, samedis ou dimanches, à la gare de Paris-Nord et dans les bureaux de ville de la compagnie, des billets d'aller et retour de :

PARIS A LONDRES

aux prix très réduits ci-après : (non compris le droit de quittance de 0 fr. 10).

1re classe : 72 fr. 85; 2e classe, 46 fr. 85; 3e classe, 37 fr. 50.

Ces billets seront valables, pour les voyageurs de 1re, 2e et 3e classes, par les trains désignés ci-après :

A l'aller, le vendredi, samedi ou dimanche seulement.

1° Via Boulogne-Folkestone : Paris-Nord, départ : 8 h. 20 matin. Londres, arrivée : 3 h. 35 soir.

2° Via Calais-Douvres : Paris-Nord, départ : 9 h. 15 soir. Londres, arrivée : 5 h. 45 du matin.

Au retour, le samedi, dimanche, lundi.

1° Via Folkestone-Boulogne : Londres, départ : 10 h. matin. Paris-Nord, arrivée : 5 h. 45 soir.

2° Via Douvres-Calais : Londres, départ : 9 h. soir. Paris-Nord, arrivée : 5 h. 50 matin.

Le mardi.

Via Folkestone-Boulogne *seulement* : Londres, départ : 10 h. matin. Paris-Nord, arrivée : 5 h. 45 soir.

Ces billets donnent droit au transport gratuit de 25 kilogrammes de bagages sur tout le parcours.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

L'hiver à Arcachon, Biarritz, Dax, Pau, etc...

Billets d'aller et retour individuels et de famille de toutes classes.

Il est délivré par les gares et stations du réseau d'Orléans pour Arcachon, Biarritz, Dax, Pau et les autres stations hivernales du midi de la France : 1° des billets d'aller et retour individuels de toutes classes avec réduction de 25 0/0 en 1re cl. et 20 0/0 en 2e et 3e classes; 2° des billets d'aller et retour de famille de toutes classes comportant des réductions variant de 20 0/0 pour une famille de 2 personnes à 40 0/0 pour une famille de 6 personnes ou plus; ces réductions sont calculées sur les prix du tarif général d'après la distance parcourue avec minimum de 300 kilomètres, aller et retour compris.

La famille comprend : père, mère, mari, femme, enfant, grand-père, grand'mère, beau-père, belle-mère, gendre, belle-fille, frère, sœur, beau-frère, belle-sœur, oncle, tante, neveu, nièce, ainsi que les serviteurs attachés à la famille.

Ces billets sont valables 33 jours y compris les jours de départ et d'arrivée. Cette durée de validité peut être prolongée deux fois de 30 jours moyennant un supplément de 10 0/0 du prix du billet pour chaque prolongation.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Stations hivernales (Nice, Cannes, Menton, etc.).

Paris-La Côte d'Azur en 13 heures par train extra-rapide de nuit ou par le train « Côte-d'Azur rapide » (1re classe).

Billets d'aller et retour collectifs de 1re, 2e et 3e classes, valables 33 jours, délivrés, du 15 octobre au 15 mai, dans toutes

…s gares P.-L.-M., aux familles d'au moins trois personnes pour : …assis, La Ciotat, Saint-Cyr-la-Cadière, Bandol, Ollioules-Sanary, …a Seyne-Tamaris-sur-Mer, Toulon, Hyères et toutes les gares …ituées entre Saint-Raphaël-Valescure, Grasse, Nice et Menton …nclusivement. Minimum de parcours simple : 150 kilomètres.

Prix : Les deux premières personnes paient le plein tarif …a troisième personne bénéficie d'une réduction de 50 0/0, la …uatrième et chacune des suivantes d'une réduction de 75 0/0.

Faculté de prolongation de une ou plusieurs périodes de …uinze jours, moyennant supplément de 10 0/0 pour chaque …ériode.

Arrêts facultatifs.

Demander les billets quatre jours à l'avance à la gare de …épart.

Des trains rapides et de luxe, composés de confortables voi…ures à bogies desservent, pendant l'hiver, les stations du littoral.

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par des trains rapides et de luxe composés de confortables voitures à bogies. Trajet rapide de Paris à Marseille, en 10 h. 1/2, par le train « Côte d'Azur rapide » (1re classe).

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Relations entre Paris et la Suisse

I. — Train express de jour pour Berne, Lausanne et Brigue (V-R: 1re et 2e classes à couloir. — 1re et 2e classes, Paris-Berne et Paris-Lausanne-Brigue).

Aller : départ de Paris, 8 h. 20 matin.
Retour : départ de Lausanne, 3 heures soir.
— départ de Berne, 2 h. 05 soir.

II. — Trains express de nuit pour Berne, Interlaken, Lausanne et Brigue.

Aller : A), départ de Paris : 10 h. 20 soir, pour Berne, Interlaken, Lausanne et Brigue, V-L ; L-S, 1re et 2e classes, Paris; Interlaken du 1er juillet au 15 septembre.

Nota. — A partir du 16 septembre, le départ pour Berne s'effectuera à 10 h. 10.

B). départ de Paris : 10 h. 10 soir pour Lausanne, Brigue, V-L ; L-S ; 1re et 2e classes à couloir Milan (par le Simplon).

Retour : départ de Lausanne, 10 h. 45 soir.

— — de Berne, 9 h. 46 soir.

(mêmes compositions de trains qu'à l'aller).



H. 1280.



Gazette de l'Électricien

Informations.

Emission d'obligations.

Société grenobloise de force et de lumière.

[L]'Assemblée générale annuelle, qui s'est tenue le 13 décembre [...]lé, a approuvé les comptes de l'exercice 1908-1909, se [...]ant par un bénéfice de 90 974 fr. 18.

[E]n y ajoutant le solde reporté de l'exercice précédent de 204 831 fr. 97, le total disponible ressort à 295 806 fr. 15 qui a été reporté à nouveau.

Il résulte du rapport du Conseil que les recettes d'exploitation de l'exercice se sont élevées à 1 910 059 fr. 04, en augmentation de 323 985 fr. 38 sur celles de l'année dernière qui étaient de 1 586 073 fr. 66. Cet excédent aurait été sensiblement plus élevé si l'hiver rigoureux de l'an dernier n'avait causé un préjudice important à la Société, en la contraignant de suspendre la fourniture de l'énergie à une partie de sa clientèle.

Pour éviter le retour de pareils faits, la Société a traité avec la Société hydro-électrique de la Bridoire et la Société hydro-électrique de l'Eau-d'Olle; ces traités lui procureront non seu-

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

lement un secours d'hiver, mais encore fourniront de l'énergie supplémentaire.

La Société a également passé un deuxième traité avec la Société française des forces hydrauliques du Rhône, laquelle lui fournit déjà une quantité importante d'énergie et qui lui donnait à bail, avec faculté d'acquisition par la suite, une nouvelle chute dont elle vient de décider l'aménagement.

La force qui en proviendra sera comme celle de la Bridoire, additionnée à celle que lui fournit la Société lyonnaise d'électrochimie de Moutiers.

***

Compagnie lyonnaise d'électricité.

Les comptes présentés à l'Assemblée générale du 16 décembre écoulé, se soldaient par un bénéfice net de 106 699 fr. 15 contre 85 941 fr. 20 pour l'exercice précédent. Avec le reliquat des exercices antérieurs de 4 582 fr. 32, le solde disponible ressortait à 111 281 fr. 47.

Le rapport du commissaire constate que l'importance du compte-

Frais de premier établissement, qui s'élève à 1 611 320 fr. 94 contre 1 373 512 fr. 84 l'année dernière se justifie par la construction d'une usine à vapeur de secours et l'acquisition de divers appareils.

Différentes modifications sont à signaler au bilan : le capital, qui était de 200 000 francs a été porté à 400 000 francs par décision de l'Assemblée extraordinaire du 3 décembre 1908. Il convient de rappeler également que l'Assemblée extraordinaire du 15 octobee 1908 avait voté l'unification des emprunts antérieurs par l'émission d'obligations hypothécaires; de ce fait, l'emprunt hypothécaire qui figurait au bilan de 1908 pour 375 000 francs a disparu et les obligations figurent pour 900.000 francs.

L'amortissement des obligations anciennes, qui était porté au bilan de 1908 pour 108 500 fr., a été transporté au compte « Amortissements divers » qui, actuellement, s'élève à 298 668 fr. 24.

***

La question des transports en commun à Paris poursuit lentement sa carrière. Nous ne suivrons pas la procédure des commissions, sous-commissions, etc. Il est vraisemblable que l'assemblée municipale, qui seule aura qualité pour prendre une décision, ne sera pas convoquée avant le 2 ou le 4 février.

La *Thomson Houston* n'interrompt pas sa hausse. Cette Com-

pagnie paraît devoir recueillir des commandes importantes tant de la Compagnie générale des omnibus que des tramways sud et tramways nord à l'occasion de la réorganisation des transports qui comportera la réfection et l'électrification de toutes les lignes de tramways. On pense qu'elle pourra aussi liquider enfin son portefeuille d'actions Tramways-Sud.

Voici, d'autre part, les recettes des filiales de la Thomson Houston pour l'exercice écoulé :

	1909		Diff. sur 1908
	—		—
Tramway-Sud.	9 428 537 50	+	820 935 55
Chemins Nogentais.	3 606 250 60	+	134 33[illegible]
Tramways de Bordeaux. . . .	5 253 621 45	—	127 369 [illegible]
Tramways de Nice.	3 709 185 10	+	429 369 [illegible]
Tramways de Rouen.	2 811 123 60	+	55 044 [illegible]
Tramways d'Amiens.	784 629 85	+	21 453 [illegible]
Tramways de Versailles. . . .	559 656 25	+	20 211 [illegible]
Tramways Algériens.	1 134 085 70	+	45 523 [illegible]

Société financière pour entreprises électriques aux États-Unis. — Cette société vient d'être constituée à Genève au capital de 7 000 000 divisé en 1100 actions de 500 francs

toutes souscrites en numéraire et libérées de 50 0/0. Le conseil d'administration est composé de MM. Guillaume Pictet (président), J.-S. Anthony, E. Aubert, F. Dominice, E. Heutsch, Emile Odier, à Genève; W.-P. Bonbright, S.-W. Childs et C.-A. Coffin, à New-York.



A la suite de l'inondation qui a atteint Paris et ses environs, on a constaté que le Métropolitain a été plus profondément atteint; mais les approvisionnements de matériel permettent une réfection rapide des fils et des signaux avariés et de hâter la reprise de l'exploitation. Le point le plus grave est l'usine de Bercy, dont les dommages sont sans doute importants, mais encore impossibles à chiffrer.

Le Nord-Sud a eu une très mauvaise presse; il semble d'ailleurs qu'on se soit plu à exagérer les dégâts, qui seraient, d'après un communiqué de la Compagnie, peu nombreux et localisés à des surfaces restreintes.

Pour les secteurs électriques, les dommages doivent être assez sérieux, mais d'ores et déjà il importe de ne pas exagérer ce qu'il est encore impossible de chiffrer et qui exige une mise au point méticuleuse.

L'inondation est pour certains commerces et certaines industries une source de bénéfices exceptionnels. C'est ainsi que la Thomson-Houston et les usines de Jeumont sont appelées à bénéficier d'un accroissement d'équipements et de réfections électriques.



Le Conseil d'administration de la *Société lyonnaise des Forces Motrices du Rhône* proposera à la prochaine assemblée de fixer le dividende de l'exercice 1909 à 26 francs par action, contre 25 francs distribués précédemment.

Pour les parts de fondateur, qui n'ont encore rien reçu depuis l'origine, il sera proposé la répartition d'un dividende de 6 francs, mais les porteurs de parts ne toucheront pas cette somme qui servira à éteindre la moitié des impôts qui ont été avancés pour leur compte par la société depuis son origine. D'après une note parue dans le *Temps*, le dividende des actions pour l'exercice 1910 pourrait être de 27 francs; dans ce cas, les parts recevraient 12 francs, dont 6 francs seraient retenus pour le remboursement de l'autre moitié des impôts avancés pour elles et dont le solde de 6 francs constituerait la première répartition effective aux parts de fondateur.

Quant au bruit qui a couru de la rupture de l'entente commerciale existant depuis 1900 entre la Compagnie du gaz de Lyon et la Société des Forces motrices du Rhône, il est exact; dans une circulaire récente, la Société des Forces motrices du Rhône informe ses abonnés d'un abaissement important du tarif

à partir du 1er avril prochain, auquel correspondra, estime-t-elle, un accroissement de la clientèle.

Les recettes de la Société des Forces motrices du Rhône se chiffrent, pour l'exercice 1909, par 4.956.251 fr. 15 en augmentation de 220.852 fr. 95 comparativement à 1908.



Demandes d'emploi. — Nous recommandons tout particulièrement aux lecteurs de l'*Electricien*, qui auraient besoin d'ingénieurs, de mécaniciens et de monteurs, les mécaniciens de la marine dont les noms suivent et qui ont terminé leur service militaire. Ces mécaniciens sont *particulièrement bien notés* et recommandables à tous égards.

Quartiers-maîtres-mécaniciens : Ribaud (Charles), ajusteur, 134 *bis*, rue de Charenton, Paris; Longin (Jean), ajusteur, 4, rue Alphonse-Guérin, Vannes.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

Paris.

	fr. c
Fers marchands.	17 50
Fers à plancher.	18 50

Cours officiels.

Fers marchands au coke, 1re classe	18 50
Fers à I pour planchers, 1re classe.	19 50

	fr.	c.
Tôles n° 2.	20	50
Octroi de 3 fr. 60 non compris.		
Remboursement de l'octroi au comptant sans escompte.		

Prix courant des métaux à Paris.

	fr.	c.
Cuivre Chili en barres, 1res marq. liv. Havre.	158	75
Cuivre Chili en barres, marques ordinaires, livraison Havre.	157	50
Cuivre en lingots et plaques, liv. Havre.	165	25
Cuivre en cathodes.	165	25
Cuivre minerai de Corocoro, les 100 kg de cuivre contenu, livr. Havre.	156	45
Etain Banka, livr. Havre ou Paris.	394	»
Etain Détroits, livr. Havre ou Paris.	389	50
— Anglais Cornouailles, liv. Paris.	368	50

Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Havre.	40 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Paris.	41 »
Zinc de Silésie, livraison Havre.	66 50
Zinc, autres bonnes marques, livr. Havre.	63 75
— — Paris.	63 25

Cours des métaux fabriqués :

	Les 100 kil.
Plomb laminé et en tuyaux.	54 »
Zinc laminé.	77 »
Cuivre rouge laminé.	215 »
— en tuyaux sans soudure.	255 »
Cuivre en fils.	210 »
Laiton laminé.	172 50
— en tuyaux sans soudure.	212 50
— en fils	172 50
Etain pur laminé (1 mm épaisseur et plus).	470 »
— en tuyaux (9 mm. diam. int. et au-dessus).	470 »
Nickel pur. le kil.	4 » à 5 »
Alliage nickel et cuivre 50 0/0.	3 25 à 3 50

Aluminium pur 99 0/0, prix de base :	
En lingots.	1 60 à 1 80
En planches.	2 75 à 3 25
En tubes.	8 »
En fils jusqu'à 9/10 de mm.	2 50
Aluminium à 6 0/0 de cuivre.	1 60 à 1 80
Bronze et laiton d'aluminium : en lingots, aluminium contenu.	3 »
Ferro-aluminium : en lingots, aluminium contenu.	7 »

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Stations thermales et hivernales des Pyrénées, du golfe de Gascogne et du Roussillon (Arcachon, Biarritz, Dax, Pau, Salies-de-Béarn, Vernet-les-Bains, Amélie-les-Bains, Banyuls-sur-Mer, etc.).

Billets d'aller et retour individuels, pour les stations thermales et hivernales, délivrés toute l'année de toutes les gares du réseau, valables trente-trois jours avec faculté de prolongation et comportant une réduction de 25 0/0 en 1re classe et de 20 0/0 en 2e et 3e classes.

Billets d'aller et retour de famille, pour les stations thermales et hivernales, délivrés toute l'année, de toutes les stations du réseau, sous condition d'un minimum de parcours de 300 kilomètres aller et retour, réduction de 20 à 40 0/0, suivant le nombre de personnes, validité trente-trois jours, avec faculté de prolongation.

Billets d'excursion délivrés toute l'année au départ de Paris avec 3 itinéraires différents, *via* Bordeaux ou Toulouse, permettant de visiter Bordeaux, Arcachon, Dax, Bayonne (Biarritz), Pau, Lourdes, Luchon, etc., validité trente jours avec faculté de prolongation. Prix, 1er et 3e itinéraires : 1re classe, 164 fr. 50;

2e classe, 123 fr. — Prix, 2e itinéraire : 1re classe, 163 fr. 50 2e classe, 122 fr. 50.

CHEMIN DE FER DU NORD

Saison d'hiver 1909-1910.

Quatre jours en Angleterre, du vendredi au mardi.

A partir du 5 novembre 1909 et jusqu'au 1er mai 1910, les touristes pourront se procurer tous les vendredis, samedis ou dimanches, à la gare de Paris-Nord et dans les bureaux de ville de la compagnie, des billets d'aller et retour de :

PARIS A LONDRES

aux prix très réduits ci-après : (non compris le droit de quittance de 0 fr. 10).

1re classe : 72 fr. 85 ; 2e classe, 46 fr. 85 ; 3e classe, 37 fr. 50.

Ces billets seront valables, pour les voyageurs de 1re, 2e et 3e classes, par les trains désignés ci-après :

A l'aller, le vendredi, samedi ou dimanche seulement.

1° Via Boulogne-Folkestone : Paris-Nord, départ : 8 h. 20 matin. Londres, arrivée : 3 h. 35 soir.

2° Via Calais-Douvres : Paris-Nord, départ : 9 h. 15 soir. Londres, arrivée : 5 h. 45 du matin.

Au retour, le samedi, dimanche, lundi.

1° Via Folkestone-Boulogne : Londres, départ : 10 h. matin. Paris-Nord, arrivée : 5 h. 45 soir.

2° Via Douvres-Calais : Londres, départ : 9 h. soir. Paris-Nord, arrivée : 5 h. 50 matin.

Le mardi.

Via Folkestone-Boulogne *seulement* : Londres, départ : 10 h. matin. Paris-Nord, arrivée : 5 h. 45 soir.

Ces billets donnent droit au transport gratuit de 25 kilogrammes de bagages sur tout le parcours.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

De Paris aux ports au-delà de Suez, ou vice-versa.

Billets d'aller et retour Paris-Marseille ou vice-versa 1re, 2e 3e classes. Valables un an, délivrés conjointement avec les billets d'aller et retour de passage de ou pour Marseille aux voyageurs partant de Paris pour les ports au-delà de Suez ou de ces ports pour Paris.

Prix : 1re classe, 144 fr. 80; 2e classe, 104 fr. 25; 3e classe, 67 fr. 95 (viâ Dijon-Lyon, ou Nevers-Lyon, ou Nevers-Clermont).

Ces billets sont émis par la Compagnie des Messageries maritimes et par les Chargeurs-Réunis.

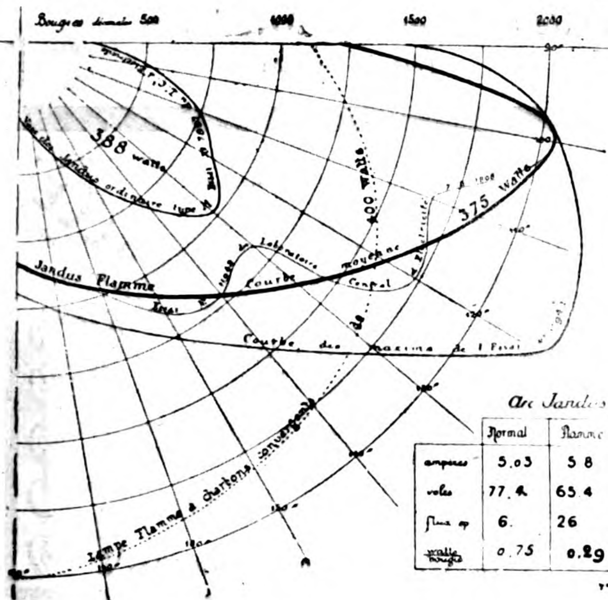
Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 50 centimes en timbres-poste.

Lampe à arc en vase clos

JANDUS-FLAMME

5 a 5 — 80 VOLTS SOUS 110, DURÉE 70 HEURES

Puissance réelle moyenne 1.800 bougies
» maxim. 2.500 bougies à 100°.





Marc 0.75 la pièce et marcs 7 les 10 pièces, tel est le prix de la

Lampe à souder FLUDOR

Elle est non seulement la meilleure, mais encore la meilleur marché et la plus belle. Elle suffit pour la plupart des soudages d'installation jusqu'à 30 m. carrés. Par conséquent que l'on se débarrasse de la lampe à souder à benzine lourde et chère. *Essayez également nos produits à souder FLUDOR et vous n'en emploierez jamais d'autres.*

SOUDURES TENDRES

	Marcs.
12/1 bâtons à souder Fludor.	12 »
12/1 boîtes de pâte à souder Fludor.	12 »
1 kg étain à souder Fludor 8 m/m.	2.50
1 » » » 4 m/m.	3 »
1 » » » 2 m/m.	5 »
1 » » » 1 m/m.	10 »

SOUDURES FORTES

	Marcs
1 kg Brasure Fludor, marque A, pour l'acier, le fer, etc.	5 »
1 kg Brasure Fludor, marque B, pour le cuivre, le laiton, etc.	5 »
5 kg Soudure forte Fludor, M coulage moyen.	2.50
5 kg Soudure forte Fludor. L coulage rapide.	2.75

SOCIÉTÉ ANONYME CLASSEN ET Cie, BERLIN W 30/108

BIOXYDE DE MANGANÈSE

EXTRA-RICHE, CRISTALLISÉ POUR PILES

CHARBON DE CORNUE
ET PLOMBAGINE

CHLORHYDRATE D'AMMONIAQUE PURIFIÉ

PARAFFINES ET CIRE NOIRE

A. MAGUIN

René DROUHIN, Gendre et Successeur

FOURNISSEUR DE L'ÉTAT

27, rue des Ardennes, PARIS — Tél. 401-83

GENERAL
ELECTRIC
DE
FRANCE Ld

LUCIEN ESPIR

Administrateur-Délégué.

10 et 12,
rue Rodier
PARIS



H. 1280.

CHAUFFAGE
PAR
L'ÉLECTRICITÉ

RADIATEURS
A LAMPES
ET
SANS LAMPES

MODÈLES
NOUVEAUX

LIVRAISON
IMMÉDIATE

DEMANDER
le CATALOGUE



MARQUE DÉPOSÉE

Gazette de l'Électricien

Informations.

Enseignements techniques à tirer de l'inondation.

Vous me demandez, monsieur le Directeur, ce que je pense de la désastreuse inondation à laquelle nous venons d'assister. Ce que j'en pense, c'est qu'on a été un peu imprévoyant, comme nous le sommes trop souvent en bien des choses. La lutte contre les éléments ressemble beaucoup à celle contre les hommes, et si l'aspect du Paris désolé des jours derniers rappelait aux vieux Parisiens les lugubres souvenirs du siège, on peut dire que les fautes commises ont été dans les deux cas de même nature. Nous sommes toujours braves devant le danger, nous l'affrontons avec un courage et une belle humeur auxquels nos ennemis eux-mêmes rendent justice, mais nous ne le prévoyons pas assez et une fois qu'il est passé nous l'oublions trop vite. Cette fois, comme toujours, nous avons dû lutter contre le fléau avec des moyens de fortune, improviser des systèmes de défense, tout organiser. Ce qui a été fait a été fort bien fait, mais il eût mieux valu prévenir le mal que d'avoir à le combattre.

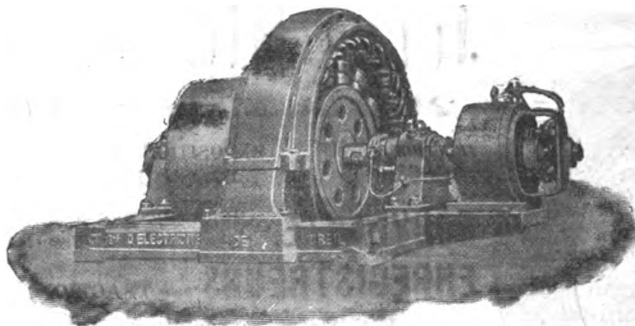
Il est certain, si paradoxale que cette affirmation puisse sembler dans les circonstances actuelles, que de siècle en siècle les cours d'eau ont une tendance à décroître; il n'y a qu'à jeter

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

les yeux sur la vallée de la Seine pour se rendre compte de ce que devait être jadis le fleuve au fond de cette vallée qu'il a si puissamment creusée, et où il n'apparaît plus aujourd'hui en temps ordinaire que comme un mince ruban d'argent perdu dans les arbres. Enhardi par ses apparences débonnaires, l'homme a partout empiété sur lui. Dans les villes, et surtout à Paris, son lit a été réduit, et en certains endroits de plus de moitié; ses eaux ont été encaissées entre de hautes murailles qui les empêchent de s'étaler en cas de crue. Bref, nous étant mis en état de guerre avec le fleuve, nous aurions dû rester sur la défensive de façon à pouvoir lui résister en cas de rébellion de sa part. Est-ce là ce que nous avons fait?

Nous possédions, en cas d'inondations, trois éléments de défense : d'abord des quais capables de protéger contre l'envah sement direct des eaux les quartiers bas que les crues pouvaie atteindre; ensuite un sous-sol assez compact, faisant obsta aux infiltrations, les empêchant de s'étendre au loin et amort sant la poussée considérable résultant de la charge des ea surélevées; enfin un réseau d'égouts, qui, se déversant dans l Seine près d'Asnières, c'est-à-dire en un point où le niveau d fleuve est sensiblement plus bas qu'à Paris, pouvait assurer e temps de crue l'écoulement des eaux de pluie, des eaux mén gères et même des eaux d'infiltration.

Mais qu'est-il advenu? Par la construction des deux lignes d chemin de fer d'Austerlitz à Orsay et de l'esplanade des Invali au viaduc d'Auteuil, nous avons sur toute la rive gauche aff



considérablement notre ligne de défense et ouvert de nombreuses brèches dans nos quais protecteurs. Nous avons perforé en tous sens le sol parisien par des excavations qui peuvent, d'un instant à l'autre (comme c'était à prévoir et comme l'expérience l'a prouvé) être envahies par les eaux de la Seine et transmettre jusqu'aux régions les plus éloignées du fleuve leur terrible poussée. Et par ces brèches nombreuses que nous avions ouvertes, l'ennemi, c'est-à-dire le flot envahisseur, a pu pénétrer dans tous les sens le sous-sol parisien, alarmer les quartiers les moins préparés à ce danger par des menaces d'effondrement des rues et d'écroulement des bâtisses, s'introduire enfin dans notre réseau d'égouts qui n'avait pas été construit en vue de sa visite.

Certes, ayant passé vingt-cinq ans à étudier la question des transports en commun dans Paris, et à mettre debout un projet de Métropolitain en partie exécuté aujourd'hui, je suis loin de méconnaître la nécessité du souterrain pour les lignes métropolitaines municipales, c'est-à-dire pour le réseau actuellement en construction et partiellement en service. Cette solution, pour des raisons esthétiques, et même pour des raisons techniques, est la seule possible dans les quartiers centraux, mais il n'aurait fallu l'accepter qu'avec certaines précautions et certains ménagements, et ne pas multiplier presque à plaisir et superposer les unes aux autres, comme on l'a fait, des lignes souterraines. Adopter, par exemple, des tracés comportant trois traversées souterraines de la Seine, dont deux sous la seule place de la Concorde, c'est, qu'on me permette de le dire, et la question de dépense mise à part, vouloir « jouer la difficulté ». Et en dehors de ces difficultés spéciales, qu'on a bravées avec beaucoup d'audace, avec trop d'audace peut-être, on a, d'une façon générale, multiplié à l'excès les lignes dans le centre de Paris, et l'on est en train de créer ainsi un réseau à mailles trop serrées, ne répondant, selon moi, ni à sa véritable destination, ni aux commodités du public qui se perd dans les dédales de couloirs et

d'escaliers des trop nombreuses stations de correspondances. C'est là la seule critique que j'adresserai à cette œuvre, dont la réalisation fait d'ailleurs le plus grand honneur aux ingénieurs qui l'ont exécutée. En simplifiant ce réseau, en le traçant plus spécialement en vue des transports à grandes distances qui doivent être son véritable objectif, en évitant les monstrueuses excavations des gares et lignes superposées, comme celles de la place du Havre, de la Concorde, de l'Opéra, du Châtelet, de la place Saint-Michel, etc., on eût, à mon sens, amélioré les conditions d'exploitation futures de ces lignes, tout en diminuant, surtout pendant la période critique de la construction, les dangers d'invasion par les eaux, et après la mise en service la gravité d'accidents d'exploitation, malheureusement toujours possibles.

Quant aux lignes d'Orsay et des Invalides, je les ai toujours vivement critiquées. Pour les lignes de cette nature, en effet, qui sont des prolongements des lignes d'intérêt général dans Paris, le problème est moins encore de pénétrer plus avant dans la capitale que de jonctionner à travers les quartiers centraux les grandes lignes de direction opposées, de façon à transformer les gares terminus en simples gares de passage. Cette solution, qui par la nécessité même des choses s'imposera un jour ou l'autre, n'est possible, comme je l'ai maintes fois expliqué dans de nombreux articles et brochures, qu'avec *la quadruple voie surélevée*. La solution des quais, séduisante et économique en apparence, n'est en réalité qu'un trompe-l'œil, car elle ne résout pas la question essentielle, et, outre les nombreux inconvénients qu'elle présente au point de vue même de l'exploitation, elle constitue encore un danger réel pour Paris.

Enfin un dernier point reste à signaler : c'est l'imprudence commise en ne mettant pas à l'abri des crues, même les plus invraisemblables, les usines génératrices de force et de lumière

dont le fonctionnement est indispensable à la vie municipale, et dont l'arrêt, même momentané, équivaudrait pour Paris à une sorte de paralysie partielle. Plus l'organisme complexe d'une grande cité se perfectionne, et plus il tend à se centraliser autour de certains points vitaux, où il est particulièrement vulnérable et qu'il faut protéger à tout prix.

Tels ont été, je crois, nos défauts de prévoyance. Faut-il maintenant, comme on l'a dit, abandonner les travaux faits ou commencés, combler les trous qu'on a creusés, fermer le Métropolitain, et renvoyer définitivement les locomotives de l'Orléans et de l'Ouest-Etat à leurs gares anciennes? Ce n'est pas sérieux.

Ce qu'il faut faire, c'est consolider les points faibles, renforcer les quais, en boucher avec soin les ouvertures et les brèches, rendre les souterrains — qu'il s'agisse de Métropolitain ou d'égouts — aussi étanches que possible, donner à leurs voûtes la résistance nécessaire pour supporter accidentellement des pressions et même des sous-pressions pour lesquelles elles n'ont pas été calculées; enfin n'entamer de nouveaux travaux souterrains qu'avec une prudence très grande et proportionnée au danger qu'on a couru.

Ce qu'il faut encore, c'est ne plus réduire le lit du fleuve, ne plus encombrer les quais bas comme on l'a fait trop souvent, et dans ces derniers temps encore (entrepôts devant la gare d'Austerlitz par exemple) par des constructions ou des exhaussements nouveaux.

Est-il possible de lui rendre un peu de ce qu'on lui a pris à tort en réduisant exagérément son lit? On a parlé des canaux qui s'étaient spontanément formés par l'invasion des eaux dans les tranchées et les tunnels des voies ferrées latérales; mais il suffit de considérer la largeur (7 à 8 mètres) de ces canaux improvisés et de la comparer à celle du fleuve (150 à 200 mètres) pour se rendre compte de l'insuffisance ridicule de ce débouché supplémentaire, où l'écoulement serait plutôt moins rapide que dans le fleuve lui-même.

Peut-on trouver autre chose? Je n'oserais l'affirmer.

Lorsqu'il y a une vingtaine d'années je m'occupais des transrts à Paris d'une façon générale, j'avais été frappé par les ser)es que rendaient dès lors les Bateaux-Parisiens, le meilleur surément et le plus économique des moyens de transport nctionnant à cette époque; mais j'avais été frappé également l'encombrement croissant du fleuve à la traversée de Paris, de bsence de quais d'embarquement suffisants et de débarqueent pour la navigation commerciale et de l'impossibilité où l'on se trouvait d'en créer sur ce parcours. J'avais vu à l'étranger — et notamment sur l'Elbe, à Dresde — creuser de spacieuses gares fluviales, dont la création avait été admirablement combinée avec l'établissement de racordements de chemins de fer et de gares de marchandises.

L'idée m'était donc venue de faire à Paris quelque chose d'analogue, et comme on parlait déjà (les projets sont longs à mûrir) d'une désaffectation prochaine des fortifications, j'avais pensé que les fortifications de la rive gauche se prêteraient

peut-être à la création d'un canal de jonction entre la Seine d'amont et la Seine d'aval, canal qui présenterait naturellement des parties souterraines, mais aussi des sections à ciel ouvert, où pourraient être établies (à Issy, Gentilly et Ivry, par exemple) des gares fluviales du genre de celles dont je viens de parler. J'avais pensé également qu'en cas de crue, le canal, dont on abaisserait les barrages et dont on ouvrirait les écluses, permettrait de détourner du centre de Paris une partie notable des eaux du fleuve, tandis qu'en temps ordinaire on disposerait aux barrages en question d'une force motrice assez importante.

Actuellement encore, ce projet, dont un simple croquis m'avait servi à fixer l'ébauche, ne me semble pas, quand j'y songe, absolument chimérique.

Par un hasard heureux, le tracé des fortifications dans cette région — toute question de terrassement réservée — semble assez favorable, en ce sens qu'il est à peu près rectiligne et qu'il donne un raccourci notable sur le parcours du fleuve entre ses extrémités. Mais ce qui fait, selon moi, l'avantage essentiel de cette solution, c'est qu'elle utilise pour le canal une large bande de terrain appartenant à la Ville ou à l'Etat, et pour les bassins des surfaces non bâties de la zone militaire. De ce fait la question d'expropriation, qui joue un rôle presque toujours

prépondérant dans les dépenses des travaux publics urbains, se trouverait pour ainsi dire écartée. Quant au reste, une étude détaillée, que je n'ai pas eu le loisir de faire, serait indispensable.

J'ajouterai enfin que les gares fluviales auraient encore un double avantage : leur création permettrait, comme cela se pratique en Allemagne, d'y réunir au moment des crues et des débâcles toute la flottille du fleuve, chalands, remorqueurs, pontons, bateaux de toute sorte, qui se trouveraient ainsi mis en sûreté, et l'on écarterait du même coup un des plus grands dangers qui menacent nos ponts, le heurt inattendu d'une lourde péniche, qui entraînée par la violence du courant viendrait à un instant donné à rompre ses amarres.

Veuillez recevoir, etc.

Paul Haag,
Inspecteur général des ponts et chaussées.

(Extrait du *Temps*, 7 février 1910.)

***

Le marché du fer et de l'acier aux Etats-Unis. — La crise profonde qui a troublé si profondément l'industrie des Etats-Unis durant l'année 1908 tend de plus en plus à s'effacer. Dans l'industrie métallurgique elle a même déjà fait place à une nouvelle période d'intense activité. La production de fonte brute en 1908 était descendue au chiffre de 15,9 millions de tonnes, présentant ainsi par rapport à l'année précédente (qui fut, il est vrai, excellente) un déficit de 9,9 millions de tonnes. Durant le premier semestre de l'année 1909, la production de fonte est remontée au chiffre de 11,0 millions de tonnes, ce qui représente une augmentation de 4,1 millions de tonnes apr rapport à la période correspondante de l'année précédente. A en juger par les chiffres mensuels publiés pour le deuxième semestre, la production pour l'année totale sera sensiblement

égale à celle de 1907. La tonne de fonte, qui était encore fin septembre au prix de 16,75 dollars, est cotée actuellement entre 19 et 20 dollars. Le mouvement de hausse est provoqué surtout par les compagnies de chemins de fer qui passent actuellement des commandes considérables de matériel.

***

Extrait du programme de l'Exposition internationale de Buenos-Aires

(mai à novembre 1910.)

Section II : Chemins de fer et tramways à traction électrique. — Groupe 1. Installations pour la production de l'énergie (plans, projets et rapports); *a*) usines à vapeur; *b*) usines hydro-électriques.

Groupe 2. Matériaux électriques pour la production de l'énergie : *a*) Machines et chaudières à vapeur et applications; *b*) turbines et applications; *d*) appareils auxiliaires électriques pour usines de production.

Groupe 3. Voies et véhicules : *a*) matériel roulant et appareils accessoires; *b*) voie permanente; *c*) voie électrique; *d*) appareils de signalement; *e*) travaux de construction en général.

Groupe 4. Différentes applications de traction électrique : *a*) transports dans les mines; *b*) transports industriels.

Groupe 5. Documentation, statistique et protection ouvrière.

Section V : Postes, télégraphes, téléphones et autres moyens de communication similaires. — Groupe 1. Dispositions, matériaux et outils pour le service des postes dans les chemins de fer.

Groupe 2. Dispositions, matériaux et outils pour le service du télégraphe aux chemins de fer, lignes et appareils.

Groupe 3. Télégraphie sans fil. Stations, appareils, conventions internationales, législation.

Groupe 4. Projets se relationnant à toutes les catégories ou à n'importe laquelle, et dans les buts que l'on poursuit.

Groupe 5. Service pour le public en général.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

Paris.

	fr. c.
Fers marchands	17 50
Fers à plancher	18 50

Cours officiels.

Fers marchands au coke, 1re classe	18 50
Fers à I pour planchers, 1re classe	19 50
Tôles n° 2	20 50

Octroi de 3 fr. 60 non compris.
Remboursement de l'octroi au comptant sans escompte

Prix courant des métaux à Paris.

	fr. c.
Cuivre Chili en barres, 1res marq. liv. Havre.	156 75
Cuivre Chili en barres, marques ordinaires, livraison Havre	154 75
Cuivre en lingots et plaques, liv. Havre	163 50
Cuivre en cathodes	163 50
Cuivre mineral de Corocoro, les 100 kg de cuivre contenu, livr. Havre	155 50
Etain Banka, livr. Havre ou Paris	395 »
Etain Détroits, livr. Havre ou Paris	390 »
— Anglais Cornouailles, liv. Paris	368 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Havre	40 »
Plomb de provenances diverses, marques ordi-	

naires, livraison Paris.	40 50
Zinc de Silésie, livraison Havre.	66 50
Zinc, autres bonnes marques, livr. Havre.	63 75
— — Paris.	63 25

Cours des métaux fabriqués :

	Les 100 kil.
Plomb laminé et en tuyaux.	54 »
Zinc laminé.	77 »
Cuivre rouge laminé.	215 »
— en tuyaux sans soudure.	255 »
Cuivre en fils.	240 »
Laiton laminé.	172 50
— en tuyaux sans soudure.	212 50
— en fils	172 50
Etain pur laminé (1 mm épaisseur et plus).	470 »
— en tuyaux (9 mm. diam. int. et au-dessus).	470 »
Nickel pur. le kil.	4 » à 5 »
Alliage nickel et cuivre 50 0/0.	3 25 à 3 50
Aluminium pur 99 0/0, prix de base :	
En lingots.	1 60 à 1 80
En planches.	2 75 à 3 25
En tubes.	8 »
En fils jusqu'à 9/10 de mm.	2 50

Aluminium à 6 0/0 de cuivre.	1 60 à 1 80
Bronze et laiton d'aluminium : en lingots, aluminium contenu.	3 »
Ferro-aluminium : en lingots, aluminium contenu.	7 »

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Stations thermales et hivernales des Pyrénées, du golfe de Gascogne et du Roussillon (Arcachon, Biarritz, Dax, Pau, Salies-de-Béarn, Vernet-les-Bains, Amélie-les-Bains, Banyuls-sur-Mer, etc.).

Billets d'aller et retour individuels, pour les stations thermales et hivernales, délivrés toute l'année de toutes les gares du réseau, valables trente-trois jours avec faculté de prolongation et comportant une réduction de 25 0/0 en 1re classe et de 20 0/0 en 2e et 3e classes.

BREST

La Municipalité de Brest, en raison des récents événements, a reporté au **31 mars**, 5 heures du soir, le délai de dépôt des soumissions au concours ouvert pour la concession de la distribution d'énergie électrique.

Le projet, établi par M. L. Lorin et adopté par la Ville, est à la disposition des concurrents à la mairie de Brest.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Relations entre Paris et la Suisse

I. — Train express de jour pour Berne, Lausanne et Brigue (V-R : 1re et 2e classes à couloir. — 1re et 2e classes, Paris-Berne et Paris-Lausanne-Brigue).

Aller : départ de Paris, 8 h. 20 matin.
Retour : départ de Lausanne, 3 heures soir,
— départ de Berne, 2 h. 05 soir.

II. — Trains express de nuit pour Berne, Interlaken, Lausanne et Brigue.

Aller : A), départ de Paris : 10 h. 20 soir, pour Berne, Interlaken, Lausanne et Brigue, V-L ; L-S, 1re et 2e classes, Paris; Interlaken du 1er juillet au 15 septembre.

Nota. — A partir du 16 septembre, le départ pour Berne s'effectuera à 10 h. 10.

B). départ de Paris : 10 h. 10 soir pour Lausanne, Brigue, V-L ; L-S ; 1re et 2e classes à couloir Milan (par le Simplon).
Retour : départ de Lausanne, 10 h. 45 soir.
— — de Berne, 9 h. 46 soir.
(mêmes compositions de trains qu'à l'aller).

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

L'hiver à Arcachon, Biarritz, Dax, Pau, etc...

Billets d'aller et retour individuels et de famille de toutes classes.

Il est délivré par les gares et stations du réseau d'Orléans pour Arcachon, Biarritz, Dax, Pau et les autres stations hivernales du midi de la France : 1° des billets d'aller et retour individuels de toutes classes avec réduction de 25 0/0 en 1re cl. et 20 0/0 en 2e et 3e classes; 2° des billets d'aller et retour de

famille de toutes classes comportant des réductions variant de 20 0/0 pour une famille de 2 personnes à 40 0/0 pour une famille de 6 personnes ou plus; ces réductions sont calculées sur les prix du tarif général d'après la distance parcourue avec minimum de 300 kilomètres, aller et retour compris.

La famille comprend : père, mère, mari, femme, enfant, grand-père, grand'mère, beau-père, belle-mère, gendre, belle-fille, frère, sœur, beau-frère, belle-sœur, oncle, tante, neveu, nièce, ainsi que les serviteurs attachés à la famille.

Ces billets sont valables 33 jours y compris les jours de départ et d'arrivée. Cette durée de validité peut être prolongée deux fois de 30 jours moyennant un supplément de 10 0/0 du prix du billet pour chaque prolongation.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

De Paris aux ports au-delà de Suez, ou vice-versa.

Billets d'aller et retour Paris-Marseille ou vice-versa 1re, 2e 3e classes. Valables un an, délivrés conjointement avec les billets

d'aller et retour de passage de ou pour Marseille aux voyageurs partant de Paris pour les ports au-delà de Suez ou de ces ports pour Paris.

Prix : 1re classe, 144 fr. 80; 2e classe, 104 fr. 25; 3e classe, 67 fr. 95 (viâ Dijon-Lyon, ou Nevers-Lyon, ou Nevers-Clermont).

Ces billets sont émis par la Compagnie des Messageries maritimes et par les Chargeurs-Réunis.

Gazette de l'Électricien

Informations.

Émission d'obligations.

SOCIÉTÉ HYDRO-ÉLECTRIQUE DE L'EAU-D'OLLE

Société anonyme constituée sous le régime de la législation française.

Statuts déposés au rang des minutes de Mᵉ Maguet, notaire à Grenoble, le 7 octobre 1907. Siège à Lancey (Isère).

Objet. — La création de chutes d'eau sur le ruisseau de l'Eau-d'Olle et ses affluents (Isère), la création et l'exploitation de forces motrices hydrauliques et électriques.

Durée. — 30 années, à compter du jour de sa constitution définitive (11 octobre 1907).

Capital. — Le capital primitif de 1 2000 000 fr. a été porté à 2 400 000 fr. en vertu de deux délibérations des assemblées générales extraordinaires des actionnaires tenues à Grenoble les 17 février et 18 mars 1908; puis à 3 millions de francs en vertu des décisions d'une assemblée générale extraordinaire en date du 1ᵉʳ décembre 1909, par la création de 600 actions au capital nominal de 1000 fr. chacune dont 300 à souscrire contre espèces et dont 300 entièrement libérées sont attribuées à la société civile du Flumet, ainsi qu'il sera dit plus loin.

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVᵉ.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

Aux termes d'un acte reçu par Me Maguet, notaire à Grenoble, le 19 janvier 1910, complété par un acte du 31 janvier 1910, M. Maurice Bergès, industriel, Mlle Bergès, rentière, et M. Rivoire, industriel, demeurant tous à Lancey (Isère), ayant agi tous trois comme seuls membres de la société civile du Flumet, dont le siège est à Lancey, ont fait apport à la société hydro-électrique de l'Eau-d'Olle de tous les biens et droits mobiliers et immobiliers appartenant à la société civile du Flumet, dont le siège est à Lancey (Isère), dans le bassin du ruisseau « le Flumet », affluent de l'Eau-d'Olle, et situés sur les communes d'Oz et de Vaujany (Isère). Ledit apport a été fait moyennant : 1° l'attribution à la société civile du Flumet de 300 actions entièrement libérées au capital nominal de 1000 fr., à prendre dans celles à créer en vertu de l'assemblée générale précitée du 1er décembre 1909; 2° le payement d'une somme de 300 000 fr. en espèces, exigible le 1er février 1910, sans intérêts; 3° et l'acquit pour le compte de la société civile du Flumet d'un mémoire d'entrepreneur devant s'élever au maximum à 25 000 fr.

Les apports faits par la société civile du Flumet et les rémunérations stipulées pour ces apports, ont été définitivement adoptés et le capital social définitivement porté à 3 millions de francs, ainsi qu'il résulte des délibérations des assemblées générales extraordinaires, en date des 20 et 31 janvier 1910.

L'assemblée générale annuelle se réunit dans les 3 mois qui suivent la clôture de l'exercice social.

Les assemblées générales ordinaires et extraordinaires sont convoquées par un avis inséré 15 jours au moins à l'avance pour les premières et 5 jours au moins pour les secondes dans un journal quotidien de Grenoble. Les réunions ont lieu aux endroits fixés par le conseil d'administration.

L'année sociale commence le 1er juillet et finit le 30 juin.

Sur les bénéfices nets, il est prélevé : 1° 5 0/0 pour la réserve légale; 2° la somme nécessaire pour servir aux actionnaires un intérêt de 5 0/0; 3° et les sommes fixées par l'assemblée générale pour un fonds de réserve facultatif ou un compte d'amortissement.

Le surplus est ainsi réparti : 5 0/0 au conseil d'administration et 95 0/0 aux actionnaires.

Obligations. — Une assemblée générale extraordinaire des actionnaires en date du 18 mars 1908 a autorisé le conseil d'administration à emprunter une somme de 2 600 000 fr. remboursable par voie de tirage au sort en 30 années, à partir de 1912.

Cet emprunt a été réalisé par voie d'émission d'obligations 500 fr. 5 0/0, créées aux termes de trois actes reçus par Me Maguet, notaire à Grenoble, les 28 mai 1908, 7 janvier et 8 juillet 1909, avec garantie hypothécaire sur tous les immeubles sociaux.

La présente insertion est faite en vue de l'émission publique de 4800 obligations de 500 fr. 5 0/0 avec garantie hypothécaire sur l'ensemble des immeubles sociaux y compris ceux apportés à la société hydro-électrique de l'Eau-d'Olle par la société civile du Flumet; ladite émission autorisée par l'assemblée générale extraordinaire des actionnaires, tenue le 31 janvier 1910, avec réserve par la société hydro-électrique de l'Eau-d'Olle d'emprunter ultérieurement une somme de 1 200 000 fr. devant venir en concurrence avec l'emprunt de 2 400 000 fr. représenté par les 4800 obligations précitées, mais seulement, savoir :

1° Lorsque la chute dite « Chute de Grand Maison au Rivier » aura été complètement aménagée pour une puissance instantanée minima de 5000 ch de douze heures, et qu'il aura été jus-

tifié de son bon fonctionnement aux administrateurs de la société civile des obligataires ;

2° Et lorsque la société hydro-électrique de l'Eau-d'Olle aura justifié aux administrateurs de ladite société civile de l'existence de marchés de fourniture d'énergie électrique d'un produit total annuel d'au moins 650 000 fr.

Dernier bilan (30 juin 1908).

Actif.

Achats de droits mobiliers, de terrains, de droits fonciers, de riverainetés, de passage, de barrage, d'appuyage, etc.	3 224 631 30
Aménagement des lacs Bramant, Bélan et Tournon (en cours).	28 183 55
Installation générale (en cours).	1 073 726 25
Lignes (en construction).	18 981 70
Frais de constitution et frais généraux de la société en période d'installation.	443 414 30
Dégâts et indemnités.	12 774 95
Obligations souscrites mais non libérées.	762 500 »
Magasin, outillage et mobilier.	28 307 70
Débiteurs divers.	258 597 40
Caisses et banques.	41 792 50
Total de l'actif.	5 892 909 65

Passif.

Capital-actions.	2 400 000 »
Capital-obligations émises.	1 900 000 »
Banques (avances sur titres).	418 492 05
Créanciers divers.	1 144 699 05
Coupons à payer.	27 763 55
Compte d'ordre.	1 955 »
Total du passif.	5 892 909 65

***

3e Congrès international de physiothérapie
(Paris, 29 mars-2 avril 1910)

Président : Professeur Landouzy,
Secrétaire général : Docteur Vaquez.
Secrétaire général adjoint : Docteur Zimmern.
Trésorier : M. Masson.

Très honoré collègue,

J'ai l'honneur de vous faire connaitre les noms de nos confrères qui ont bien voulu accepter de faire partie du Comité national de propagande du 3e Congrès international de physiothérapie (IVe section, Electrothérapie) ; ce sont :

Président : Prof. Bergonié (Bordeaux).

Secrétaire : Dr Bordet (Paris).

Membres : Prof. Arnozan (Bordeaux). — Prof. d'Arsonval (Paris). — Dr Babinski (Paris). — Prof. G. Ballet (Paris). — Dr Barret (Paris). — Prof. agrégé Bédart (Lille). — Dr Béclère (Paris) Dr Biraud (Poitiers). — Prof. agrégé Bordier (Lyon). — Dr Bouchacourt (Paris). — Prof. Ch. Bouchard (Paris). — Prof agrégé Broca (Paris). — Dr Buisson (Pau). — Dr Caré (Cherbourg). — Prof. Castex (Rennes). — Prof. Charpentier (Nancy). — Dr Chuiton (Brest). — Dr Delherm (Paris). — Dr Denoyès (Béziers). Dr Deschamps (Rennes). — Dr Desplats (Lille). — Dr Doyen (Paris). — Dr Duret (Lille). — Dr Gagnière (Montpellier). — Dr Garraud-Chotard (Limoges). — Dr Guilleminot (Paris). — Prof. Guilloz (Nancy). — Dr d'Halluin (Lille). — Dr Haret (Paris). — Prof. Hayem (Paris). — Dr Huet (Paris). — Prof. Imbert (Montpellier). — Dr Jaulin (Orléans). — Dr de Keating-Hart (Paris). — Dr Lacaille (Paris). — Prof. Landouzy (Paris). — D. Laquerrière (Paris). — Dr Larat (Paris). — Prof. Ledue (Nantes). — Prof. Lucas-Championnière (Paris). — Dr Mally (Clermont-Ferrand). — Prof. T. Marie (Toulouse). — Dr Marquès (Montpellier). — Dr Mendelssohn (Paris). — Dr Michaut (Dijon). — Dr Morin (Nantes).

— Dr Murat (Alger). — Dr Nogier (Lyon). — Dr Oudin (Paris). — Dr Pansier (Avignon). — Prof. Pitres (Bordeaux). — Prof. Raymond (Paris). — Dr Bédard (Paris). — Dr Roques (Bordeaux). — Prof. agrégé Schwartz (Paris). — Dr Spéder (Bordeaux). — Dr Tribondeau (Constantinople). — Dr Tripier (Paris). — Prof. agrégé Tuffier (Paris). — Dr Turchini (Paris). — Prof. agrégé Vaquez (Paris). — Dr Albert Weil (Paris). — Prof. agrégé Weiss (Paris). — Prof. agrégé Widal (Paris). — Prof. agrégé Zimmern (Paris).

Les rapports suivants seront discutés pendant les séances de la section :

1° Les effets thermiques produits par les courants de haute fréquence dans l'organisme; leurs applications thérapeutiques. — Rapporteur : M. Nagelschmidt (de Berlin).

2° L'ionisation destructive; ses indications; ses résultats immédiats et éloignés. — Rapporteur : M. Leduc (de Nantes).

3° Exercice électriquement provoqué; instrumentation; technique; mesure; résultats thérapeutiques. — Rapporteurs : MM. Ddherm et Laquerrière (de Paris).

4° Traitement électrique de la paralysie infantile; technique des applications; durée du traitement; causes des succès et des échecs. — Rapporteurs : M. Ludwig-Mann (de Breslau); MM. Zimmern et Bordet (de Paris).

Avec la discussion du 1er rapport, seront traitées les questi

connexes telles que : les divers emplois thérapeutiques des courants de haute fréquence.

Avec la discussion du 2e rapport, seront traitées toutes les actions des courants galvaniques.

Avec le 3e rapport, seront discutées les actions générales des courants faradiques ou analogues.

Avec le 4e rapport, on traitera l'électrothérapie des maladies de l'axe cérébro-spinal.

Nous vous serions reconnaissants, mon cher collègue, non seulement d'assister aux séances de la section, mais encore de nous adresser, le plus tôt possible, le titre des communications que vous voudrez bien nous nous faire. Nous vous serions aussi

bien obligés de provoquer des travaux intéressant notre section, en faisant appel à la bonne volonté des électrothérapeutes de votre connaissance. N'oublions pas, mon cher collègue, que s les médecins français ont l'honneur de recevoir les physiothérapeutes du monde entier, ils se doivent à eux-mêmes de prouver leur zèle et leur activité dans cette branche de la physiothérapie.

Veuillez agréer, mon cher collègue, l'assurance de notre entier dévouement.

Le Président de la IVe section, Prof. Bergonié. *Le Secrétaire de la IVe section,* Dr E. Bordet.

⁂

M. Lucien Espir, administrateur délégué de la General Electric de France, a l'avantage d'informer sa clientèle des départements de la Seine, Seine-et-Oise et Seine-et-Marne, que dans le but de participer, dans la mesure de ses moyens, au dommage qu'elle aurait eu à subir par suite des inondations, il a décidé de lui accorder une remise exceptionnelle de 5 0/0 sur le relevé de mars, pour toutes fournitures faites ce mois-ci.

Nous prions donc ceux de nos clients qui n'auraient pas eu à souffrir de cette calamité, de vouloir bien renoncer à ladite

remise, et de nous en faire part afin que nous puissions centraliser ces différents abandons, et en verser l'intégralité à « la Caisse de secours des sinistrés ».

Espérant que tous se rallieront avec plaisir à l'initiative que nous avons cru devoir prendre en la circonstance, nous vous prions d'agréer nos salutations les plus empressées.

⁂

Congrès international des mines, de la métallurgie, de la mécanique et de la géologie appliquées.
(Düsseldorf, 1910.)

Monsieur,

Le Congrès international des mines, de la métallurgie, de la mécanique et de la géologie appliquées, ayant siégé lors de l'Exposition universelle de Liège, a décidé, dans sa séance de clôture du 1er juillet 1905, d'accepter l'invitation de l'Industrie minière et sidérurgique rhénane-westphalienne et de convoquer le prochain Congrès dans les provinces rhénanes-westphaliennes.

Conformément à cette décision, nous avons l'honneur de vous informer que le Congrès, subdivisé en quatre groupes, des mines, de la métallurgie, de la mécanique et de la géologie appliquées, sera convoqué à Düsseldorf pour la dernière semaine de *Juin 1910*.

EXTRAIT DU RÈGLEMENT

1. — *Epoque du Congrès.* — Conformément à la décision du dernier Congrès international des mines, de la métallurgie, de la mécanique et de la géologie appliquée à Liège 1905, l'industrie minière et sidérurgique rhénane-westphalienne convoquera le Congrès suivant vers la dernière semaine de juin 1910 à Düsseldorf. La date exacte sera fixée au plus tard en mars 1910.

2. — *Membres du Congrès.* — Sont membres du Congrès :

a. Les membres d'honneur;

b. Les membres donateurs, dont la cotisation sera d'au moins 100 marks (125 fr);

c. Les membres adhérents, qui déclarent faire partie d'une des quatre sections et dont la cotisation s'élèvera pour une section à 20 marks (25 fr), plus une majoration de 5 marks (6,25 fr) par chaque section nouvelle, dont ils voudront faire partie.

Les membres de la catégorie *c* devront avoir été actifs au point de vue scientifique ou pratique dans l'une des quatre spécialités du Congrès.

3. — Les membres d'honneur du Congrès et les donateurs recevront tous les rapports imprimés du Congrès. Les adhérents ne recevront que ceux des sections pour lesquelles ils sont inscrits, ils pourront toutefois acquérir le droit de s'inscrire ultérieurement pour plusieurs ou toutes les sections et de recevoir les autres publications, moyennant un supplément de cotisation de 5 marks (6,25 fr) par chaque section nouvelle, dans laquelle ils seront inscrits.

4. — *Carte d'inscription.* — L'inscription sur la liste des membres du Congrès implique l'adhésion aux dispositions du présent règlement. Chaque membre reçoit une carte strictement personnelle et lui donnant le droit d'assister aux séances, visites, excursions et réceptions. Les membres du Congrès ont le droit de présenter des rapports et de prendre part aux délibérations et discussions dans les séances du Congrès et celles des sections.

5. — *Organisation.* — Le Comité d'organisation aura à préparer les délibérations, les excursions et les réceptions; il restera en fonction pendant toute la durée du Congrès pour le diriger, effectuera les travaux courants et fera publier les rapports jusqu'à clôture définitive de tous les travaux du Congrès. En vue de seconder le Comité dans ses travaux il sera formé un conseil du Comité d'organisation.

6. — Les travaux du Congrès seront effectués :

1. En séances plénières;

2. En séances de sections des mines, de la métallurgie, de la mécanique et de la géologie appliquées;

3. Par des visites d'établissements scientifiques et industriels ainsi que par des excursions géologiques dans des régions intéressantes des environs.

Prière d'envoyer son adhésion au Congrès avant le 1er mars 1910, au : Arbeitsausschuss des Internationalen Kongresses, Düsseldorf 1910, Düsseldorf Jacobistrasse 3/5.

Le programme peut être consulté au siège de la Société industrielle.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

Paris.

	fr.	c.
Fers marchands	17	50
Fers à plancher	18	50

Cours officiels.

Fers marchands au coke, 1re classe	18	50
Fers à I pour planchers, 1re classe	19	50
Tôles n° 2	20	50

Octroi de 3 fr. 60 non compris.
Remboursement de l'octroi au comptant sans escompte.

Prix courant des métaux à Paris.

	fr.	c.
Cuivre Chili en barres, 1res marq. liv. Havre	156	»
Cuivre Chili en barres, marques ordinaires, livraison Havre	154	75
Cuivre en lingots et plaques, liv. Havre	163	50
Cuivre en cathodes	163	50
Cuivre mineral de Corocoro, les 100 kg de cuivre contenu, livr. Havre	155	50
Etain Banka, livr. Havre ou Paris	399	»
Etain Détroits, livr. Havre ou Paris	394	»
— Anglais Cornouailles, liv. Paris	373	»
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Havre	40	»
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Paris	40	50
Zinc de Silésie, livraison Havre	66	50
Zinc, autres bonnes marques, livr. Havre	63	75
— — Paris	63	25

Cours des métaux fabriqués :

	Les 100 kil.	
Plomb laminé et en tuyaux	54	»
Zinc laminé	77	»
Cuivre rouge laminé	215	»
— en tuyaux sans soudure	255	»
Cuivre en fils	240	»
Laiton laminé	172	50
— en tuyaux sans soudure	212	50
— en fils	172	50
Etain pur laminé (1 mm épaisseur et plus)	470	»
— en tuyaux (9 mm. diam. int. et au-dessus)	470	»
Nickel pur. le kil.	4 » à 5	»
Alliage nickel et cuivre 50 0/0	3 25 à 3	50
Aluminium pur 99 0/0, prix de base :		
En lingots	1 60 à 1	80
En planches	2 75 à 3	25
En tubes	8	»

En fils jusqu'à 9/10 de mm.	2 50
Aluminium à 6 0/0 de cuivre.	1 60 à 1 80
Bronze et laiton d'aluminium : en lingots, aluminium contenu.	3 »
Ferro-aluminium : en lingots, aluminium contenu.	7 »

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Stations hivernales (Nice, Cannes, Menton, etc.).

Paris-La Côte d'Azur en 13 heures par train extra-rapide de nuit ou par le train « Côte-d'Azur rapide » (1re classe).

Billets d'aller et retour collectifs de 1re, 2e et 3e classes, valables 33 jours, délivrés, du 15 octobre au 15 mai, dans toutes les gares P.-L.-M., aux familles d'au moins trois personnes pour : Cassis, La Ciotat, Saint-Cyr-la-Cadière, Bandol, Ollioules-Sanary, La Seyne-Tamaris-sur-Mer, Toulon, Hyères et toutes les gares situées entre Saint-Raphaël-Valescure, Grasse, Nice et Menton inclusivement. Minimum de parcours simple : 150 kilomètres.

Prix : Les deux premières personnes paient le plein tarif la troisième personne bénéficie d'une réduction de 50 0/0, la quatrième et chacune des suivantes d'une réduction de 75 0/0.

Faculté de prolongation de une ou plusieurs périodes de quinze jours, moyennant supplément de 10 0/0 pour chaque période.

Arrêts facultatifs.

Demander les billets quatre jours à l'avance à la gare de départ.

Des trains rapides et de luxe, composés de confortables voi-

tures à bogies desservent, pendant l'hiver, les stations du littoral.

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par des trains rapides et de luxe composés de confortables voitures à bogies. Trajet rapide de Paris à Marseille, en 10 h. 1/2, par le train « Côte d'Azur rapide » (1re classe).

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

De Paris aux ports au-delà de Suez, ou vice-versa.

Billets d'aller et retour Paris-Marseille ou vice-versa 1re, 2e 3e classes. Valables un an, délivrés conjointement avec les billets d'aller et retour de passage de ou pour Marseille aux voyageurs partant de Paris pour les ports au-delà de Suez ou de ces ports pour Paris.

Prix : 1re classe, 144 fr. 80; 2e classe, 104 fr. 25; 3e classe, 67 fr. 95(viâ Dijon-Lyon, ou Nevers-Lyon, ou Nevers-Clermont).

Ces billets sont émis par la Compagnie des Messageries maritimes et par les Chargeurs-Réunis.

Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 50 centimes en timbres-poste.

CHEMIN DE FER DU NORD

Saison d'hiver 1909-1910.

Quatre jours en Angleterre, du vendredi au mardi.

A partir du 5 novembre 1909 et jusqu'au 1er mai 1910, les touristes pourront se procurer tous les vendredis, samedis ou dimanches, à la gare de Paris-Nord et dans les bureaux de ville de la compagnie, des billets d'aller et retour de :

PARIS A LONDRES

aux prix très réduits ci-après : (non compris le droit de quittance de 0 fr. 10).

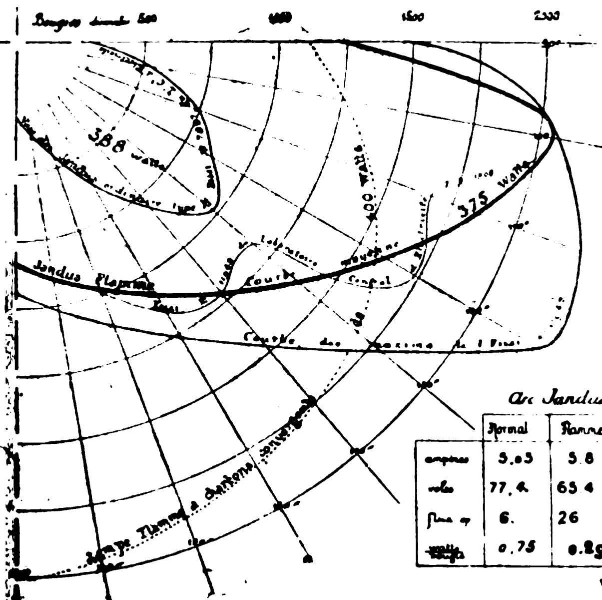
1re classe : 72 fr. 85 ; 2e classe, 46 fr. 85 ; 3e classe, 37 fr. 50.

Ces billets seront valables, pour les voyageurs de 1re, 2e et 3e classes, par les trains désignés ci-après :

A l'aller, le vendredi, samedi ou dimanche seulement.

1° Via Boulogne-Folkestone : Paris-Nord, départ : 8 h. 20 matin. Londres, arrivée : 3 h. 35 soir.

2° Via Calais-Douvres : Paris-Nord, départ : 9 h. 15 soir. Londres, arrivée : 5 h. 45 du matin.



	Normal	Flamme
ampères	5.05	5.8
volts	77.4	65.4
	6.	26
watts	0.75	0.29

Au retour, le samedi, dimanche, lundi.

1° Via Folkestone-Boulogne : Londres, départ : 10 h. matin. Paris-Nord, arrivée : 5 h. 45 soir.

2° Via Douvres-Calais : Londres, départ : 9 h. soir. Paris-Nord, arrivée : 5 h. 50 matin.

Le mardi.

Via Folkestone-Boulogne *seulement* : Londres, départ : 10 h. matin. Paris-Nord, arrivée : 5 h. 45 soir.

Ces billets donnent droit au transport gratuit de 25 kilogrammes de bagages sur tout le parcours.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Relations entre Paris et la Suisse

I. — Train express de jour pour Berne, Lausanne et Brigue (V-R : 1re et 2e classes à couloir. — 1re et 2e classes, Paris-Berne et Paris-Lausanne-Brigue).

Aller : départ de Paris, 8 h. 20 matin.
Retour : départ de Lausanne, 3 heures soir.
— départ de Berne, 2 h. 05 soir.

II. — Trains express de nuit pour Berne, Interlaken, Lausanne et Brigue.

Aller : A), départ de Paris : 10 h. 20 soir, pour Berne, Interlaken, Lausanne et Brigue, V-L ; L-S, 1re et 2e classes, Paris; Interlaken du 1er juillet au 15 septembre.

Nota. — A partir du 16 septembre, le départ pour Berne s'effectuera à 10 h. 10.

B). départ de Paris : 10 h. 10 soir pour Lausanne, Brigue, V-L; L-S ; 1re et 2e classes à couloir Milan (par le Simplon).

Retour : départ de Lausanne, 10 h. 45 soir.
— — de Berne, 9 h. 46 soir.
(mêmes compositions de trains qu'à l'aller).

Gazette de l'Électricien

Association amicale des Ingénieurs Électriciens.

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU 25 JANVIER 1910

La séance est ouverte à 1 h. 20, sous la présidence de M. E. rtiaux, qui présente les excuses de M. Grille, Président de ssociation, retenu inopinément, à son grand regret, loin de ris par des devoirs impérieux.

Sont présents : MM. Armagnat, Bailleux, Bainville, Brocq, Brun, nce père, Cance fils, Chartier, Croizier, Delaux, Dobkewitch, Isbert, Iliyne-Berline, Journée, Krieger, Lacarrière, Lainnet, Leclanché, Lehmann, Lecomte, Lemale, M. Meyer, Meidinger, Neu, Parvillée, Pinat, Pornon, René, Robert, Roche-Grandjean, G. Roche, Rougeul, Roux, Sack, Sartiaux, Sausse, Silz, de Sauzéa, Ch. Tournaire, L. Tournaire, de Valbreuze, Weissmann.

Sont excusés : MM. Chuvin, Gobert père, Grille, de la Valette, Routin.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté sans observations.

Sont admis comme membres titulaires :

MM. Legonez (Raynald), ingénieur en chef des ponts et chaussées, directeur de la Société parisienne pour l'industrie des chemins de fer et des tramways électriques, 75, boulevard Haussmann, à Paris.

Olivier (Armand), ingénieur aux forges de Recquignies, 28, rue de la Pompe, à Paris.

Sont présentés :

MM. Bret (H.), fondé de pouvoirs de la maison Bergerot, 7 *bis*, rue du Débarcadère, à Paris.

Csillag (Willy), administrateur de la Société des Perles électriques Weismann, 46, rue Spontini, à Paris.

Lépine (A.), ingénieur de la maison Chassagne, 49, rue des Mathurins, à Paris.

Richard (Louis), ingénieur-mécanicien-électricien, 2, rue de l'Electricité, à Epernay.

Thibier (François), ingénieur des arts et manufactures, entrepreneur d'installations électriques, 16, rue Mogador, à Paris.

Viaux (H.), ingénieur des arts et manufactures, attaché à maison Ch. Lemale et Cie, 90 *bis*, avenue de Versailles, à Pa

M. le Président fait connaître le décès de M. Ch. de Lomé l'un des fondateurs de l'Association, et il renouvelle à la fam de notre regretté collègue les sincères compliments de con léances de l'Association.

Il se fait également l'interprète de tous en adressant à no dévoué collègue M. Hérard, qui a eu la douleur de perdr mère, notre expression de vive sympathie.

M. le Président donne la parole à M. Isbert pour exposer situation financière de l'Association, pour l'exercice 1909 :

Recettes.

En caisse, solde du compte approuvé de l'exercice 1908	7384 95	
Cotisations	4210 »	
Dons à l'Association	8 60	
Produit de la vente de brochures	130 65	
Produit de la vente de valeurs après remboursement d'avances	374 70	
	12 108 90	12 108 90

Dépenses.

Versé au Syndicat des industries électriques pour loyer du siège social	1250 »	
Location du coffre-fort	40 10	
Frais complémentaires des déjeuners mensuels	173 25	
Frais de couronne et prêt à un membre de l'Association	160 »	
Frais de secrétariat	606 85	
Frais de trésorerie	88 40	
Achat de deux billets de loterie	40 »	

Allocations.

Au Comité électro-technique français	200 »	
Fédération générale française professionnelle	100 »	
Au Conservatoire des arts et métiers	200 »	
A la Fédération et au Syndicat des chauffeurs-conducteurs-mécaniciens, chacun par moitié	100 »	
	2958 60	2958 60
Solde en caisse : actif au 1er janvier 1910		9150 30

Bilan.

Espèces en caisse au 1er janvier 1910	9 150
Avance au secrétariat	100
Redû sur cotisations	2 635
Total	11 885

M. le Président met aux voix les comptes de l'exercice qui sont adoptés. Il remercie très vivement M. Isbert des services qu'il rend avec tant de dévouement dans ses fonctions de Trésorier.

M. le Président donne la parole au Secrétaire général pour lire le rapport ci-après du Président, sur l'exercice 1909.

« Messieurs et chers collègues,

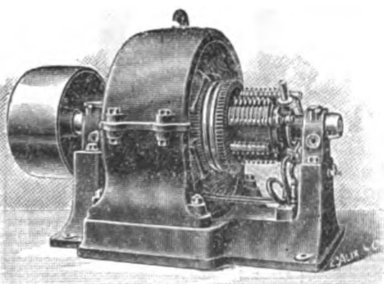
« Arrivé au terme de ma présidence, je viens vous dire combien je suis heureux de voir notre Association croître en nombre sans que les liens si précieux de bonne camaraderie, je dirai même d'affection qui nous unissent, s'atténuent.

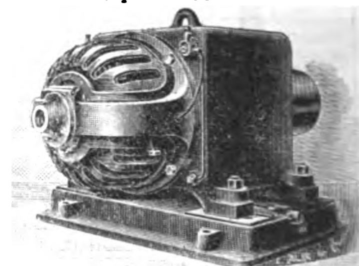
« Si j'insiste sur ce point, c'est que certains de nos collègues avaient exprimé la crainte de voir ces rapports si précieux, diminuer, en raison de l'élargissement de notre cercle.

« Eh bien, nous pouvons rassurer nos collègues timorés; elle est vivace, notre Société amicale, et elle absorbe ses nouveaux adhérents, elle les englobe, et fait vite d'eux de bons et chers camarades heureux de se réunir, non pour manger un bon déjeuner, mais pour se rencontrer, bavarder amicalement, enfin maintenir ces liens qui font le charme de la vie.

« Jamais nos réunions n'ont été aussi suivies, aussi gaies, aussi amicales, aussi nous ne pouvons exprimer qu'un désir et un espoir, c'est qu'un plus grand nombre de nos collègues trouvent le temps de se réunir à nous.

« Notre Association compte actuellement 233 membres, en augmentation de 13 membres sur l'année précédente. Nous





avons dû accepter deux démissions, et malheureusement enregistrer trois décès, ceux de nos regrettés collègues Pellissier, de Loménie et Grumberg. Nous envoyons un souvenir ému aux familles si éprouvées de ces collègues et amis disparus.

« Vous avez entendu le rapport de notre précieux trésorier, qui apporte un concours si dévoué à notre Association, veillant jalousement à ses intérêts. Notre situation est prospère, et nous avons en caisse un petit pécule qui, le cas échéant, nous donnera la possibilité d'apporter une aide discrète à certaines infortunes imméritées qui peuvent malheureusement se présenter.

« Exprimons cependant le regret de voir qu'il y a encore pour une somme importante de cotisations en retard, et laissez-moi prier ceux de nos collègues qui sont dans ce cas, de réparer leur oubli. Nous les prions de ne point perdre de « vue, que notre Société est amicale, et que nos ressources « sont principalement destinées à apporter aide et appui à ceux « qui en ont besoin.

« C'est toujours parce que nous sommes une amicale, et qu'il « nous faut assurer notre pouvoir de secourir les infortunes, « que nous vous demandons de maintenir le chiffre de 20 fr. « pour la cotisation.

« Je vous remercie encore une fois, mes chers collègues, de « l'honneur que vous m'avez fait, mais laissez-moi également « remercier M. Sartiaux, qui, avec son aménité, sa chaude cor- « dialité, porte tout le poids de la présidence, en conservant « pour lui toutes les charges de la gestion, et laissez-moi vous « demander de le remercier pour ce qu'il a fait et pour ce qu'il « fera encore ; de remercier notre trésorier, M. Isbert, pour son « dévouement, enfin permettez-moi de remercier notre secré- « taire général, M. Guillaume. »

Ce Rapport est accueilli par des applaudissements unanimes et adopté sans observation.

Conformément à l'article 8 des statuts, M. le Président met aux voix le taux de la cotisation pour l'année 1910. A l'unanimité, le chiffre actuel de 20 francs est maintenu.

M. le Président invite l'Assemblée à procéder à l'élection des Membres du Bureau, pour l'exercice 1910.

Il propose, suivant l'usage, de réélire le Bureau en fonctions. Cette proposition est adoptée.

Le Bureau est donc constitué, ainsi qu'il suit, pour l'année 1910 :

Président : M. A. Grille.
Vice-Présidents : MM. F. Brocq, F. Lainnet, M. Leclanché.
Secrétaires : MM. A. Cance fils, H. Chaumat, F. Gobert, P. Guiard, H. Laurain, A.-C. Robert.
Secrétaire-général : M. J. Guillaume.
Trésorier : M. C. Isbert.

M. le Président fait connaître que l'Union des Syndicats de l'Électricité a adopté, dans sa séance du 8 décembre 1909, des « Instructions générales pour la fourniture et la réception des machines et transformateurs électriques et un « Cahier des charges relatif aux câbles sous plomb armé et à leurs accessoires, destinés à supporter des tensions supérieures à 2000 volts ». Ces règlements seront imprimés en brochure et adressés à tous les Membres de l'Association.

Sur la demande de M. Roux, M. le Président répond que des exemplaires en seront également mis en vente.

M. le Président donne communication de l'envoi fait par M. Béranger, éditeur, de l'ouvrage de M. le docteur Foveau de Courmelles, *l'Année Electrique*.

Des remerciements sont adressés à l'éditeur, et l'Assemblée décide que le volume sera classé à la bibliothèque de l'Association.

M. E. Sartiaux fait un exposé succinct du commerce des machines et appareils électriques au Canada, suivant les renseignements donnés par le *Moniteur officiel du Commerce extérieur*.

Il en résulte que, pendant l'année fiscale arrêtée au 31 mars 1909, le commerce d'importation de ces produits s'est élevé à 11 millions, dans lesquels les Etat-Unis figurent pour près de 10 millions.

La France occupe le cinquième rang, après l'Angleterre, l'Allemagne et l'Autriche, avec une importance d'une trentaine de mille francs.

Comme 1/2 0/0 à peine des énormes ressources hydrauliques dont dispose le Canada, est utilisé, il peut y avoir là un débouché intéressant pour l'industrie électrique française.

M. Roux a la parole pour faire connaître que le Comité français des Expositions à l'étranger l'a chargé d'organiser la Section électrique française à l'Exposition qui doit avoir lieu cette année à Buenos-Ayres (République Argentine).

Il espère que nos collègues voudront bien se joindre à lui en grand nombre, et il se tient à leur disposition pour leur donner tous les renseignements dont ils pourraient avoir besoin.

M. le Président fait connaître que le Syndicat des industries électriques doit prochainement transférer son siège social.

La présence à la tête de ce Syndicat de notre collègue, M. Zetter, nous donne l'assurance d'un accord facile et au mieux des intérêts de l'Association.

M. le Président communique les demandes d'emplois qu'il a reçues; elles seront annexées au procès-verbal et publiées, comme d'habitude, dans la *Bibliographie* de la librairie Dunod et Pinat.

A cette occasion, il remercie à nouveau M. Pinat de son obligeant concours.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 2 h. 10.

Le Secrétaire général,
J. Guillaume.

DEMANDES D'EMPLOIS

M. C. — Ingénieur-conseil recherche une situation dans l'industrie électrique : partie technique ou commerciale.

A. F. — Ingénieur-électricien, 14 ans de pratique, cherche situation dans installations électriques.

J. S. — Ingénieur, diplômé, Ecole supérieure d'électricité, cherche situation dans exploitation électrique.

M. M. — Licencié ès sciences physiques, ancien élève Ecole d'électricité Grenoble, 24 ans, parlant allemand, demande emploi dans maison de construction matériel électrique ou hydr.

A. L. — Connait dessin mécanique, traçage, ajustage, montage et tour, 32 ans, demande place contremaître ou chef d'entretien.

A. D. — Ingénieur diplômé Ecole supérieure d'électricité, cherche situation, 25 ans.

C. F. — Ancien élève Ecole pratique, cherche situation dans industrie électrique.

G. R. — Bachelier ès sciences, diplômé Institut industriel du Nord et de l'Ecole supérieure d'électricité, demande emploi dans industrie électrique.

L. L. — Monteur mécanicien-électricien cherche emploi dans industrie ou construction, apte à conduire personnel d'entretien d'usine ou à faire montage électro-mécanique.

C. E. — Ingénieur E. C. P. demande emploi dans mécanique ou industrie électrique.

K. A. — Ingénieur, ayant appartenu à usines de construction et d'exploitation de voitures automotrices électriques, cherche situation.

G. G. — Ingénieur s'étant occupé d'installation et de construction électriques recherche un emploi dans la représentation commerciale de l'industrie électrique.

A. T. — Ingénieur diplômé de l'Ecole Supérieure d'Electricité, ayant fait un stage aux ateliers Thomson-Houston, recher[che] une situation dans l'industrie électrique.

A. M. — Ingénieur, ancien élève de l'Ecole pratique d'Electri[cité], demande emploi dans une usine ou une société co[mme] attaché à un bureau d'essais; irait en province.

Informations.

La Commission des inondations. — La Commission char[gée] de rechercher les causes des inondations et d'étudier les moy[ens] propres à en empêcher le retour, s'est réunie et a arrêté [le] programme présenté par son président, M. Alfred Picard, et [qui] se résume en ces 19 questions qui feront chacune l'objet d'[un] rapport (le nom du rapporteur est indiqué à la suite de [cha]cune des questions) :

1° Annonce des crues dans le bassin de la Seine : *a*) Orga[ni]sation du service; *b*) Conditions dans lesquelles le service [a] fonctionné pendant la crue récente; *c*) Améliorations dont [...]

service serait susceptible (nombre et emplacement de postes d'observation, instruments, avis aux intéressés, etc.). M. Jonker, avec la collaboration de M. Nouailhac-Pioch.

2° Quais de Paris : *a*) Etat actuel (étendue, niveau supérieur par rapport aux crues, ouvertures pratiquées dans les murs et moyens de fermeture lors des hautes eaux); *b*) Améliorations à réaliser (prolongements, exhaussements, etc.). Aperçu des dépenses nécessitées par ces améliorations, M. Drogue.

3° Egouts de Paris : *a*) Situation actuelle. Communications avec la Seine; *b*) Fonctionnement pendant la crue récente; *c*) Question de l'influence des égouts sur l'invasion des eaux de la crue en certains points; *d*) Question de l'épanchement des eaux usées sur la voie publique ou dans les locaux habités; *e*) améliorations à apporter au réseau. Aperçu des dépenses correspondantes; *f*) branchements particuliers. Ruptures; leurs causes et leurs conséquences. Mesures à prendre pour l'avenir. MM. Colmet d'Aage et Roux.

4° Evacuation et destruction des gadoues à Paris : *a*) Organisation générale du service; *b*) Trouble apporté au service et mesures temporaires prises pendant la crue récente; *c*) Dispositions à prendre pour l'avenir. Aperçu des dépenses correspondantes, MM. Boreux, Tur et Roux.

5° Evacuation des matières de vidange, à Paris : *a*) Organisation générale du service; *b*) Trouble apporté au service et mesures temporaires prises pendant la crue récente; *c*) Dispositions à prendre pour l'avenir. MM. Bonnier et Roux.

6° Ponts de Paris : *a*) Débouché des ponts de Paris; *b*) Remous produits par les ponts de Paris lors de la dernière crue; influence d'ensemble sur les inondations. M. Drogue.

7° Chemins de fer du quai de la rive gauche entre les gares

d'Austerlitz et du quai d'Orsay : *a*) Circonstances dans lesquelles le chemin de fer a été envahi par les eaux; *b*) Baies pratiquées dans le mur du quai; *c*) Rôle dans l'inondation de certains quartiers; *d*) Mesures à prendre pour l'avenir. Aperçu des dépenses correspondantes. M. Rousseau.

8° Chemin de fer des Invalides aux Moulineaux : *a*) Circonstances dans lesquelles le chemin de fer a été envahi par les eaux; *b*) Rôle dans l'inondation de certains quartiers; *c*) Mesures à prendre pour l'avenir. Aperçu des dépenses correspondantes. M. Rousseau.

9° Chemin de fer métropolitain : *a*) Circonstances dans lesquelles le chemin de fer a été partiellement envahi par les eaux; *b*) Interruption du service; *c*) Question du rôle dans l'inondation de certains quartiers; *d*) Mesures à prendre pour l'avenir. Aperçu des dépenses correspondantes. MM. Hétier et Bienvenue.

10° Chemin de fer Nord-Sud : *a*) Circonstances dans lesquelles le chemin de fer a été envahi par les eaux; *b*) Rôle du chemin de fer dans l'inondation de certains quartiers; *c*) Mesures à prendre pour l'avenir. MM. Hétier, Boreux et Tur.

11° Tramways de Paris et de la banlieue : *a*) Interruptions du service. Causes et conséquences; *b*) Mesures à prendre pour l'avenir. M. Hétier.

12° Grandes lignes de chemins de fer aboutissant à Paris : *a*) Interruptions du service. Causes et conséquences; *b*) Mesures à prendre pour l'avenir. Aperçu des dépenses correspondantes. M. Rousseau.

13° Communications télégraphiques et téléphoniques (Paris et banlieue) : *a*) Perturbations résultant de la crue récente; causes et conséquences; *b*) Mesures à prendre pour l'avenir. Aperçu des dépenses correspondantes. MM. Bordelongue et Estaunié.

14° Distributions d'électricité à Paris (usines et canalisations) : *a*) Interruptions du service. Causes et conséquences; *b*) Mesures à prendre pour l'avenir. MM. Boreux et Tur.

15° Distribution du gaz d'éclairage à Paris (usines et canalisations) : *a*) Interruptions du service. Causes et conséquences; *b*) Mesures à prendre pour l'avenir. Aperçu des dépenses correspondantes, MM. Boreux et Tur.

16° Distribution d'air comprimé à Paris (usines et canalisations) : *a*) Interruptions du service. Causes et conséquences; *b*) Mesures à prendre pour l'avenir, MM. Boreux et Tur.

17° Questions diverses relatives aux communes suburbaines : *a*) Circonstances de l'invasion par la crue récente; *b*) Mesures locales de protection pour l'avenir; *c*) Question de l'alimentation en eau potable, de l'éclairage, de l'assainissement. M. Alexandre.

18° La crue récente dans ses rapports avec la situation forestière. M. Daubrée.

19° Travaux susceptibles de réduire l'intensité des crues dans le bassin de la Seine, spécialement à Paris et dans la banlieue. (Il ne suffit pas de prendre des mesures de protection locale) : *a*) Rappel des études antérieures; *b*) Revue des idées émises à propos de la crue actuelle; *c*) Etablissement de réservoirs dans la partie supérieure du bassin (emplacement, capacité, utilisa-

ion pour la navigation, pour les améliorations agricoles, pour la production d'énergie); *d*) Aménagement de certains cours d'eau pour empêcher la superposition de leurs crues à celles d'autres cours d'eau; *e*) ouverture de bras de décharge tournant la capitale, leur utilisation pour la navigation; *f*) Autres travaux; *g*) Aperçu des dépenses. MM. Juncker, Resal, Drogue, Nouailhac-Pioch avec la collaboration de M. Bergeron.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

Paris.

	fr.	c
Fers marchands	17	50
Fers à plancher	18	50

Cours officiels.

Fers marchands au coke, 1re classe	18	50
Fers à I pour planchers, 1re classe	19	50
Tôles n° 2	20	50

Octroi de 3 fr. 60 non compris.
Remboursement de l'octroi au comptant sans escompte

Prix courant des métaux à Paris.

	fr.	c.
Cuivre Chili en barres, 1res marq. liv. Havre	155	75
Cuivre Chili en barres, marques ordinaires, livraison Havre	164	50
Cuivre en lingots et plaques, liv. Havre	163	25
Cuivre en cathodes	163	25
Cuivre mineral de Corocoro, les 100 kg de cuivre contenu, livr. Havre	155	50
Etain Banka, livr. Havre ou Paris	406	»
Etain Détroits, livr. Havre ou Paris	401	»
— Anglais Cornouailles, liv. Paris	380	50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Havre	39	50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Paris	40	»
Zinc de Silésie, livraison Havre	66	50
Zinc, autres bonnes marques, livr. Havre	63	75
— — Paris	63	25

Cours des métaux fabriqués :

	Les 100 kil.
Plomb laminé et en tuyaux	54 »
Zinc laminé	77 »
Cuivre rouge laminé	215 »
— en tuyaux sans soudure	255 »
Cuivre en fils	210 »
Laiton laminé	172 50
— en tuyaux sans soudure	212 50
— en fils	172 50
Etain pur laminé (1 mm épaisseur et plus)	470 »
— en tuyaux (9 mm. diam. int. et au-dessus)	470 »
Nickel pur. le kil.	4 » à 5 »
Alliage nickel et cuivre 50 0/0	3 25 à 3 50
Aluminium pur 99 0/0, prix de base :	
En lingots	1 60 à 1 80
En planches	2 75 à 3 25
En tubes	8 »
En fils jusqu'à 9/10 de mm.	2 50
Aluminium à 6 0/0 de cuivre	1 60 à 1 80
Bronze et laiton d'aluminium : en lingots, aluminium contenu	3 »
Ferro-aluminium : en lingots, aluminium contenu	7 »

CHEMIN DE FER DU NORD

Saison d'hiver 1909-1910.

Quatre Jours en Angleterre, du vendredi au mardi.

A partir du 5 novembre 1909 et jusqu'au 1er mai 1910, les touristes pourront se procurer tous les vendredis, samedis ou dimanches, à la gare de Paris-Nord et dans les bureaux de ville de la compagnie, des billets d'aller et retour de :

PARIS A LONDRES

aux prix très réduits ci-après : (non compris le droit de quittance de 0 fr. 10).

1re classe : 72 fr. 85 ; 2e classe, 46 fr. 85 ; 3e classe, 37 fr. 50.

Ces billets seront valables, pour les voyageurs de 1re, 2e et 3e classes, par les trains désignés ci-après :

A l'aller, le vendredi, samedi ou dimanche seulement.

1° Via Boulogne-Folkestone : Paris-Nord, départ : 8 h. 20 matin. Londres, arrivée : 3 h. 35 soir.

2° Via Calais-Douvres : Paris-Nord, départ : 9 h. 15 soir. Londres, arrivée : 5 h. 45 du matin.

Au retour, le samedi, dimanche, lundi.

1° Via Folkestone-Boulogne : Londres, départ : 10 h. matin. Paris-Nord, arrivée : 5 h. 45 soir.

2° Via Douvres Calais : Londres, départ : 9 h. soir. Paris-Nord, arrivée : 5 h. 50 matin.

Le mardi.

Via Folkestone-Boulogne *seulement* : Londres, départ : 10 h. matin. Paris-Nord, arrivée : 5 h. 45 soir.

Ces billets donnent droit au transport gratuit de 25 kilogrammes de bagages sur tout le parcours.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Relations entre Paris et la Suisse

I. — Train express de jour pour Berne, Lausanne et Brigue (V-R: 1re et 2e classes à couloir. — 1re et 2e classes, Paris-Berne et Paris-Lausanne-Brigue).

Aller : départ de Paris, 8 h. 20 matin.
Retour : départ de Lausanne, 3 heures soir.
— départ de Berne, 2 h. 05 soir.

II. — Trains express de nuit pour Berne, Interlaken, Lausanne et Brigue.

Aller : A), départ de Paris : 10 h. 20 soir, pour Berne, Interlaken, Lausanne et Brigue, V-L ; L-S, 1re et 2e classes, Paris; Interlaken du 1er juillet au 15 septembre.

Nota. — A partir du 16 septembre, le départ pour Berne s'effectuera à 10 h. 10.

B). départ de Paris : 10 h. 10 soir pour Lausanne, Brigue, V-L ; L-S ; 1re et 2e classes à couloir Milan (par le Simplon).

Retour : départ de Lausanne, 10 h. 45 soir.
— — de Berne, 9 h. 46 soir.
(mêmes compositions de trains qu'à l'aller).

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Stations hivernales (Nice, Cannes, Menton, etc.).

Paris-La Côte d'Azur en 13 heures par train extra-rapide de nuit ou par le train « Côte-d'Azur rapide » (1re classe).

Billets d'aller et retour collectifs de 1re, 2e et 3e classes, valables 33 jours, délivrés, du 15 octobre au 15 mai, dans toutes les gares P.-L.-M., aux familles d'au moins trois personnes pour : Cassis, La Ciotat, Saint-Cyr-la-Cadière, Bandol, Ollioules-Sanary, La Seyne-Tamaris-sur-Mer, Toulon, Hyères et toutes les gares situées entre Saint-Raphaël-Valescure, Grasse, Nice et Menton inclusivement. Minimum de parcours simple : 150 kilomètres.

Prix : Les deux premières personnes paient le plein tarif la troisième personne bénéficie d'une réduction de 50 0/0, la quatrième et chacune des suivantes d'une réduction de 75 0/0.

Faculté de prolongation de une ou plusieurs périodes de quinze jours, moyennant supplément de 10 0/0 pour chaque période.

Arrêts facultatifs.

Demander les billets quatre jours à l'avance à la gare de départ.

Des trains rapides et de luxe, composés de confortables voitures à bogies desservent, pendant l'hiver, les stations du littoral.

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par des trains rapides et de luxe composés de confortables voitures à bogies. Trajet rapide de Paris à Marseille, en 10 h. 1/2, par le train « Côte d'Azur rapide » (1re classe).

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

De Paris aux ports au-delà de Suez, ou vice-versa.

Billets d'aller et retour Paris-Marseille ou vice-versa 1re, 2e 3e classes. Valables un an, délivrés conjointement avec les billets d'aller et retour de passage de ou pour Marseille aux voyageurs partant de Paris pour les ports au-delà de Suez ou de ces ports pour Paris.

Prix : 1re classe, 144 fr. 80; 2e classe, 104 fr. 25; 3e classe, 67 fr. 95 (viâ Dijon-Lyon, ou Nevers-Lyon, ou Nevers-Clermont).

Ces billets sont émis par la Compagnie des Messageries maritimes et par les Chargeurs-Réunis.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

L'Orient et l'Égypte (viâ Marseille).

Billets simples valables 45 jours, 1re et 2e classes, délivrés à la gare de Paris P.-L.-M., et dans les agences des Cies des Messageries maritimes Fraissinet et Paquet, pour l'un quelconque des ports ci-après : Alexandrie, Beyrouth, Constantinople, Le Pirée, Smyrne, Jaffa, Port-Saïd, Batoum, Salonique, Odessa, Samsoun, etc.

Billets d'aller et retour valables 120 jours, 1re et 2e classes.

délivrés à la gare de Paris P.-L.-M. et dans les agences des Cies des Messageries maritimes et Paquet pour les ports indiqués ci-dessus.

Arrêts facultatifs sur le réseau P.-L.-M.; le trajet de Paris à Marseille peut être effectué soit par la Bourgogne, soit par le Bourbonnais.

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par des trains rapides et de luxe composés de confortables voitures à bogies. Trajet rapide de Paris à Marseille en 10 h. 1/2 par le train « Côte-d'Azur rapide » (1re classe).

Consulter le Livret-Guide-Horaire P.-L.-M. en vente dans les gares : 0 fr. 50.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Hiver 1909-1910. — **Relations rapides entre Paris et la Côte d'azur.**

De jour : Par le « Côte d'Azur Rapide » (trains 15 et 16), 1re classe, L.-S., V.-R. Paris-Nice en 13 h. 50.

De nuit : a) Par les trains extra-rapides 17 et 18 (1re classe, V.-L., L.-S. et salon à deux lits complets V.-R. au départ de Paris). Paris-Nice en 15 heures.

b) Par le train de luxe (L. 21-L. 22) « Calais-Méditerranée » (V.-L.-R.). Paris-Nice en 15 heures. Londres-Nice en 25 heures.

Nota. — Nombre de places limité. Pour les horaires, les jours de mise en marche, etc., consulter les affiches spéciales.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Relations entre Londres, Paris et l'Italie, par le Simplon.

Trains express quotidiens.

ALLER : (Départ de Londres), vià Calais, 11 h. matin; via Boulogne, 2 h. 20 soir; vià Dieppe, 10 h. matin.

Départ de Paris : 2 h. 10 soir. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Milan.

Départ de Paris : 10 h. 10 soir. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Milan; 1re et 2e classes à couloir Dieppe-Milan, Paris-Gênes, Calais-Milan.

Gazette de l'Électricien

Informations.

Emission d'obligations.

Société anonyme du gaz et de l'électricité de Nice (éclairage et chauffage).

Société française au capital de 4 650 000 fr., divisés en ..00 actions, dont 2928 de capital entièrement libérées et ..72 de jouissance.

Les actions de capital sont amorties par tirage au sort et remplacées par des actions de jouissance. L'amortissement sera terminé en mars 1914.

Objet de la société. — L'exploitation de l'éclairage et du chauffage par le gaz de la ville et de la commune de Nice, l'exploitation de l'éclairage électrique, ainsi que de toutes les autres applications de l'électricité, le tout en conformité du traité passé avec la ville de Nice à la date du 12 novembre 1904.

Durée de la société. — Jusqu'au 31 décembre 1943.

Bilan au 31 décembre 1908.

Actif.

Usines et immeubles.	5 428 174 34
Canalisations et appareils municipaux, gaz. . .	959 589 00

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

Installations et appareils en location, gaz	1 265 031 98
Mobilier et matériel	4 100 »
Marchandises générales	597 605 44
Stations, sous-stations et postes	3 724 339 41
Canalisation électricité	750 000 »
Compteurs et appareils en location électricité	130 131 34
Comptes courants débiteurs	650 744 48
Caisse	329 197 06
Acompte dividende 1908	399 105 »
Frais généraux gaz et électricité	285 127 18
Usure et entretien gaz et électricité et amortissements	539 249 08
Total de l'actif	15 062 395 21

Passif.

Capital social	1 703 500 »
Capital amorti	2 946 500 »
Réserve statutaire	465 000 »
Réserve supplémentaire	73 848 55
Réserves diverses	939 975 18
Obligations 4 0/0	133 263 01
Obligations 3 1/2 0/0	981 000 »
Dividendes à payer	53 924 66
Effets à payer	29 601 40
Comptes courants créditeurs	3 593 515 18
Caisse de retraite	431 393 99
Amortissement du matériel électrique et stations	698 518 40
Profits et pertes et divers	3 012 354 84
Total du passif	15 062 395 21

Il existe 236 obligations de 500 fr. 4 0/0 à amortir avant le 31 décembre 1914.

Une assemblée générale extraordinaire du 26 décembre 1906 a décidé l'émission de 6000 obligations de 500 fr. à créer au fur et à mesure des besoins de la société et tous pouvoirs ont été conférés au conseil pour faire cette émission au mieux des intérêts de la société.

2000 de ces obligations ont été émises en 1907 à 3 1/2 0/0 et 2000 autres vont être émises incessamment.

L'émission se fera à raison de 500 fr. L'intérêt annuel sera de 20 fr. sous déduction des impôts. Le remboursement aura lieu suivant un tableau d'amortissement en 27 années : toutefois la société se réserve le droit d'amortir ces obligations en totalité ou en partie à partir du 1er avril 1920.

Aucune garantie spéciale n'est donnée pour les obligations existantes ou à créer.

En exécution de l'article 31 des statuts, 10 0/0 sur les bénéfices nets sont attribués au conseil d'administration et 5 0/0 aux employés.

Certifié conforme :

Le Président du Conseil d'administration,
J. Durandy.



Société du gaz et des eaux de Doullens
(A. Deplanque et Cie).

Société en commandite par actions fonctionnant sous le régime de la législation française.

Siège social : 7, rue Coquelin, Boulogne-sur-Mer.

Objet : 1° l'exploitation des services du gaz et de l'électricité dans la ville de Doullens; 2° l'exploitation du service de distribution d'eau dans la même ville; 3° l'exploitation de tous les services ci-dessus dans toutes autres villes, s'il y a lieu.

Expiration de la société : 30 juin 1955.

Bilan au 31 décembre 1909.

Actif.

Caisse	222 90
Etablissement	407 997 70
Matériel et compteurs	9 176 04
Marchandises	2 699 36
Travaux à amortir	5 687 34
Débiteurs divers	21 240 25
	447 023 59

Passif.

Capital	100 000 »
Réserves	9 605 33
Obligations	310 500 »
Coupons	4 847 80
Créditeurs divers	10 521 64
Profits et pertes	11 548 82
	447 023 59

Obligations émises et en cours d'émission sont au nombre de 639 de 425 fr., remboursables à 500 fr., rapportant 20 fr. par an net d'impôts. Remboursement suivant tableaux jusqu'en 1955. Il y a actuellement 18 obligations amorties.

L'assemblée générale extraordinaire du 10 février 1909 a décidé l'émission de 439 obligations semblables aux précédentes, en vue de l'exécution de divers travaux à l'usine à gaz, au service des eaux et de l'installation d'une station électrique.

Ces nouvelles obligations nos 640 à 1078 seront remboursées de 1912 à 1955; elles ont pour gage, conjointement avec les précédentes, tout l'actif social.

Le gérant a apporté gratuitement à la société le bénéfice (charges et avantages) des traités de concession à exploiter à ce jour.

Les appointements du gérant sont fixés à 1200 fr. par an.

L'article 18 des statuts stipule qu'en cas de décès ou de retraite du gérant, MM. Léon Arnu et Charles Hardier sont, dès maintenant, désignés pour remplir ces fonctions.

Les convocations sont faites cinq jours au moins avant l'assemblée par insertion sur un journal d'annonces légales de l'arrondissement de Boulogne-sur-Mer.

Le directeur-gérant,
A. DEPLANQUE.

***

Nous signalons à l'attention de nos lecteurs le Catalogue-Agenda pour 1910 que l'Agence de publicité Haasenstein et Vogler, de Genève, offre gratuitement à ses nombreux clients. Ce catalogue, dont nous avons un exemplaire sous les yeux, est

est à sa 44e édition et il est, de l'avis des personnes les plus compétentes, la meilleure et la plus pratique des encyclopédies existantes en matière de publicité. Sous une forme élégante, ce catalogue, dont le contenu a été soigneusement élaboré, renferme tout ce que l'on peut attendre d'un guide en fait de renseignements se rapportant à la publicité. Ce catalogue constituera un présent à la fois agréable et utile, et sera apprécié par toute personne s'intéressant à la publicité.

Brevets d'invention.

Brevets français (1).

408 412. — Willis. — 28 octobre 1909. — Récepteur téléphonique.

408 462. — Carpentier. — 29 octobre 1909. — Système de transmetteur automatique des dépêches Baudot composées en perforations sur bandes.

408 324. — Société A. G. Brown Boveri et Cie. — 26 octobre 1909. — Dispositif de réglage pour moteur alimenté par dynamo génératrice.

408 364. — Shanschieff. — 27 octobre 1909. — Perfectionnements apportés aux machines magnéto-électriques pour moteurs à explosions.

408 414. — Nordentoft. — 29 octobre 1909. — Dispositif de coupe-circuit de sûreté.

408 467. — Kenny. — 30 octobre 1909. — Moulure métallique portant des fils électriques.

408 397. — Petersson. — 28 octobre 1909. — Procédé de chargement des fours électriques à résistances.

408 292. — Neple. — 26 octobre 1909. — Support articulé pour lampes électriques.

408 305. — Rush. — 26 octobre 1909. — Applique pour lampes électriques.

11 631/407 976.. — Carangelo. — 23 septembre 1909. — Lampe électrique à incandescence à foyers multiples.

408 577. — Moloney. — 2 novembre 1909. — Perfectionnements aux transmetteurs téléphoniques.

408 668. — Carpentier. — 5 novembre 1909. — Manipulateur, perforateur et transmetteur à clavier alphabétique.

408 561. — Durntall. — 2 novembre 1909. — Perfectionnements apportés à la production de force électrique et aux dispositifs de réglage de la vitesse pour navires; locomotives, trains, tram-

(1) Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien (E. P. E. S. E), Office international de brevets d'invention Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

ways et autres véhicules sur route, mûs électriquement.

408 596. — Hohme. — 3 novembre 1909. — Porte-balai pour machines électriques.

408 714. — Roitel, Bouzou et Roubes. — 6 novembre 1909. — Perfectionnements apportés à la construction des accumulateurs électriques.

408 745. — Boige. — 8 novembre 1909. — Système d'accumulateur électrique.

408 755. — Maison Breguet. — 9 novembre 1909. — Moteurs asynchrones à courants alternatifs ou polyphasés permettant la réalisation de deux vitesses ayant entre elles un rapport déterminé.

408 833. — Société dite : Allgemeine Elektricitats Gesellschaft. — 11 novembre 1909. — Dispositif pour l'excitation des bobines de renversement des machines à collecteur polyphasées.

11 685/398 873. — Société d'électricité Nilmelior. — 5 novem-

bre 1909. — Dispositif permettant de maintenir constante la différence de potentiel aux bornes d'une dynamo alimentant un circuit d'utilisation.

408 589. — Drault et Raulot-Lapointe. — 27 janvier 1909. — Dispositif permettant d'utiliser les deux phases d'un courant alternatif en vue de l'excitation des bobines d'induction.

408 661. — Murray. — 5 novembre 1909. — Coupe-circuit.

408 809. — Mallier et Bouroumeau. — 1er février 1909. — Raccord amovible de prise de courant sur câbles isolés ou non.

11 679/303 901. — Cie Française pour l'Exploitation des Procédés Thomson-Houston. — Perfectionnements aux contrôleurs électriques.

408 565. — Société pour l'industrie chimique à Bâle. — 2 novembre 1909. — Procédé et appareil pour l'électrolyse continue des solutions aqueuses.

408 624. — Kuzel. — 4 novembre 1909. — Procédé pour améliorer la qualité des lampes électriques à filaments métalliques.

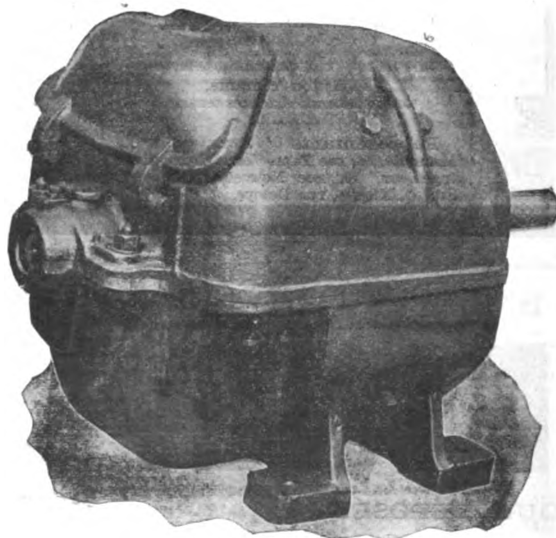
408 688. — Kaul et Hyde. — 6 novembre 1909. — Procédé pour opérer les connexions entre les filaments incandescents métalliques et les fils d'alimentation ou les supports dans les lampes électriques à incandescence.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

Paris.

	fr. c.
Fers marchands.	17 50
Fers à plancher.	18 50



Moteur blindé pour travaux et engins de levage.

Cours officiels.

Fers marchands au coke, 1re classe	18 50
Fers à I pour planchers, 1re classe	19 50
Tôles n° 2	20 50

Octroi de 3 fr. 60 non compris.
Remboursement de l'octroi au comptant sans escompte.

Prix courant des métaux à Paris.

	fr. c.
Cuivre Chili en barres, 1res marq. liv. Havre	156 »
Cuivre Chili en barres, marques ordinaires, livraison Havre	154 75
Cuivre en lingots et plaques, liv. Havre	162 75
Cuivre en cathodes	162 75
Cuivre mineral de Corocoro, les 100 kg de cuivre contenu, livr. Havre	155 50
Etain Banka, livr. Havre ou Paris	404 50
Etain Détroits, livr. Havre ou Paris	399 50
— Anglais Cornouailles, liv. Paris	379 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Havre	39 25
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Paris	39 75

Zinc de Silésie, livraison Havre	66	50
Zinc, autres bonnes marques, livr. Havre	63	75
— — Paris	63	25

Cours des métaux fabriqués :

	Les 100 kil.	
Plomb laminé et en tuyaux	54	»
Zinc laminé	77	»
Cuivre rouge laminé	215	»
— en tuyaux sans soudure	255	»
Cuivre en fils	210	»
Laiton laminé	172	50
— en tuyaux sans soudure	212	50
— en fils	172	50
Etain pur laminé (1 mm épaisseur et plus)	470	»
— en tuyaux (9 mm. diam. int. et au-dessus)	470	»
Nickel pur. le kil.	4 » à 5	»
Alliage nickel et cuivre 50 0/0	3 25 à 3	50

Aluminium pur 99 0/0, prix de base :	
En lingots	1 60 à 1 80
En planches	2 75 à 3 25
En tubes	8 »
En fils jusqu'à 9/10 de mm.	2 50
Aluminium à 6 0/0 de cuivre	1 60 à 1 80
Bronze et laiton d'aluminium : en lingots, aluminium contenu	3 »
Ferro-aluminium : en lingots, aluminium contenu	7 »

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

L'Orient et l'Egypte (viâ Marseille).

Billets simples valables 45 jours, 1re et 2e classes, délivrés à la gare de Paris P.-L.-M., et dans les agences des Cies des Mes-

sageries maritimes Fraissinet et Paquet, pour l'un quelconque des ports ci-après : Alexandrie, Beyrouth, Constantinople, Le Pirée, Smyrne, Jaffa, Port-Saïd, Batoum, Salonique, Odessa, Samsoun, etc.

Billets d'aller et retour valables 120 jours, 1re et 2e classes, délivrés à la gare de Paris P.-L.-M. et dans les agences des Cies des Messageries maritimes et Paquet pour les ports indiqués ci-dessus.

Arrêts facultatifs sur le réseau P.-L.-M.; le trajet de Paris à Marseille peut être effectué soit par la Bourgogne, soit par le Bourbonnais.

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par des trains rapides et de luxe composés de confortables voitures à bogies. Trajet rapide de Paris à Marseille en 10 h. 1/2 par le train « Côte-d'Azur rapide » (1re classe).

Consulter le Livret-Guide-Horaire P.-L.-M. en vente dans les gares : 0 fr. 50.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Hiver 1909-1910. — **Relations rapides entre Paris et la Côte d'azur.**

De jour : Par le « Côte d'Azur Rapide » (trains 15 et 16), 1re classe, L.-S., V.-R. Paris-Nice en 13 h. 50.

De nuit : a) Par les trains extra-rapides 17 et 18 (1re classe,

V.-L., L.-S. et salon à deux lits complets V.-R. au départ de Paris). Paris-Nice en 15 heures.

b) Par le train de luxe (L. 21-L. 22) « Calais-Méditerranée » (V.-L.-R.). Paris-Nice en 15 heures. Londres-Nice en 25 heures.

Nota. — Nombre de places limité. Pour les horaires, les jours de mise en marche, etc., consulter les affiches spéciales.

Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 50 centimes en timbres-poste.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Relations entre Londres, Paris et l'Italie, par le Simplon.

Trains express quotidiens.

ALLER : (Départ de Londres), vià Calais, 11 h. matin; via Boulogne, 2 h. 20 soir; vià Dieppe, 10 h. matin.

Départ de Paris : 2 h. 10 soir. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Milan.

Départ de Paris : 10 h. 10 soir. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Milan; 1re et 2e classes à couloir Dieppe-Milan, Paris-Gênes, Calais-Milan.

Nota. — Ce train n'attend pas, en cas de retard, la correspondance de 2 h. 20 de Londres.

RETOUR : (Départ de Rome), 11 h. 40 soir. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir depuis Milan; 1re et 2e classes à couloir Milan-Dieppe, Milan-Calais.

Départ de Rome : 9 h. matin. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir depuis Milan; 1re et 2e classes à couloir Gênes-Paris, V-R Pontarlier-Paris.

Arrivée à Londres, vià Calais, 5 h. 04 soir; vià Boulogne 3 h. 35 soir. — 10 h. 45 soir; vià Dieppe 7 h. soir.

2e Train de luxe "Simplon-Express" quotidien, V-L; V-R.
ALLER : Départ de Londres, 11 h. matin; de Paris, 7 h. 50 soir.
RETOUR : (Départ de Milan), 4 h. 25 soir.

84, rue Oberkampf, 84
PARIS

CHAINES
GALLE & VAUCANSON
pour
TOUS USAGES

Ancienne Maison GALLE

E. BENOIT
Sucr des Maisons
GOUVERNET & VAUTIER-GUYOT

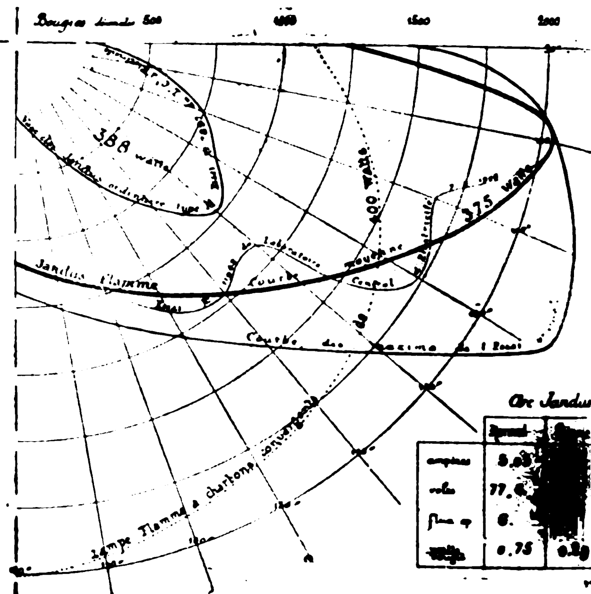
CHAINES SPÉCIALES POUR AUTOMOBILES

Lampe à arc en vase clos

JANDUS-FLAMME

5 a 5 — 80 VOLTS SOUS 110, DURÉE 70 HEURES

Puissance réelle moyenne 1.800 bougies
» maxim. 2.500 bougies à 100°.



H. PRUD'HOMME

INGÉNIEUR

17, rue Richer — PARIS

Groupes électrogènes de 650 watts à 40 kilowatts,
marchant à l'essence,
au pétrole, à l'alcool et au gaz.

ACCUMULATEURS

TABLEAUX DE DISTRIBUTION

SCHNEIDER ET Cie

Siège social à Paris, 42, rue d'Anjou (8e)

Ateliers d'Electricité de Champagne-sur-Seine (S.-et-M.)

ÉLECTRICITÉ

Installations complètes pour la production et l'utilisation de l'énergie; Éclairage, Transport de force, Tramways, Locomotives, Grues, Treuils, Ponts roulants, Monte-charges, Ascenseurs électriques.

MATÉRIEL SPÉCIAL POUR MINES

DYNAMOS SCHNEIDER A COURANT CONTINU, TYPE "S"

DYNAMOS POUR ÉLECTROCHIMIE ET ÉLECTROMÉTALLURGIE

Alternateurs, Electromoteurs et Transformateurs, mono, bi et triphasés

Ateliers de constructions du Creusot.

LOCOMOTIVES

APPAREILS MOTEURS **de toutes puissances pour la navigrtion maritime et fluviale.**
MACHINES MOTRICES **type** Corliss; **machines** Compound, **à grande vitesse, d'extraction, de forges, etc., appareils pour élévation d'eau et pour épuisement, souffleries, compresseurs d'air.**

TURBINES A VAPEUR

MOTEURS A GAZ

de toutes puissances, système SCHNEIDER, **fonctionnant soit au gaz de gazogène, soit au gaz de hauts-fourneaux; moteurs à gaz pour la conduite des soufflantes et des dynamos.**

GROUPES ÉLECTROGÈNES — TURBO-ALTERNATEURS

CHAUDIÈRES

à bouilleurs; tubulaires; à foyer intérieur; multitubulaires.

MACHINES-OUTILS DE FORTE PUISSANCE — MARTEAUX-PILONS — PRESSES, etc.

Gazette de l'Électricien

Informations.

Emission d'obligations.

Société de gaz et d'électricité de Saint-Junien.

Société anonyme au capital de 200 000 fr.

Siège social. — Saint-Junien (Haute-Vienne).

Emission d'obligations. — Emission de 600 obligations hypothécaires au porteur de 500 fr. créées aux termes d'un acte reçu par Me Merle, notaire à Saint-Junien (Haute-Vienne), le 14 janvier 1910 et en exécution de la délibération de l'assemblée générale extraordinaire des actionnaires du 9 janvier 1910.

Taux d'émission. — Ces obligations sont émises à 480 fr.

Intérêt. — Ces obligations produiront un intérêt annuel de 25 fr., soit 5 0/0 net de tout impôt, payable en deux termes égaux de 12 fr. 50 les 15 janvier et les 15 juillet de chaque année, à partir pour chaque obligation du jour où elle aura été souscrite. Le prorata d'intérêt du jour de la souscription au jour de l'échéance du semestre en cours, calculé au même taux de 5 0/0 l'an, est déduit sur le montant de la souscription.

Remboursement. — Lesdites obligations sont remboursables à 500 fr dans le délai de quarante ans à partir du 1er janvier 1916 par voie de tirage au sort.

A compter du 1er janvier 1926, la société aura la faculté de rembourser par anticipation la totalité des obligations non encore sorties à raison de 498 fr. net d'impôts.

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Garanties. — A la sûreté et garantie de remboursement des 600 obligations, la société a affecté et hypothéqué ses usines à gaz et à électricité, bâtiments, matériel, canalisations et remis à titre de nantissement le fonds de commerce et d'industrie et les traités existant entre la ville de Saint-Junien et la société. Ces garanties ont été acceptées au nom des souscripteurs et porteurs futurs des obligations, par M. Pierre-Marie-Gaspard Gondinet, agent général d'assurances, docteur en droit, demeurant à Limoges, 15, avenue Garibaldi.

Inscriptions. — L'hypothèque a été inscrite au bureau des hypothèques de Rochechouart le 27 janvier 1910, vol. 421, n° 141.

Le nantissement a été inscrit au greffe du tribunal civil de commerce de Rochechouart, le 27 janvier 1910, sous le n° 2.

Pour le conseil d'administration,
Emile Gallay,
35, rue Brunel, Paris.

⁂

La Chambre de commerce italienne, à Paris, informe que le gouvernement italien vient d'ouvrir un concours international pour favoriser les études et l'invention d'appareils destinés à

protéger les ouvriers. A cet effet, les cinq prix suivants sont institués :

10 000 francs pour une étude théorique et expérimentale sur la « Mise à la terre » dans les installations électriques industrielles.

4000 francs pour un appareil à placer à côté d'une poulie motrice pour effectuer le montage de sa courroie pendant la marche de la transmission.

4000 francs pour un appareil transportable qui se prête à exécuter le montage des courroies sur des poulies ayant des diamètres peu différents entre eux, et montées sur des arbres de diamètre différent.

2000 francs pour un appareil apte à éliminer les dangers auxquels sont exposés les ouvriers dans le travail à froid des métaux en effectuant l'introduction des tôles de plomb, d'étain, de cuivre, de laiton entre les cylindres des laminoirs.

10 000 francs pour une étude concernant les mesures préventives aptes à éliminer les dangers d'infection charbonneuse auxquels sont exposés les ouvriers des tanneries chargés du transport et de la manipulation des peaux.

Les études devront être rédigées en langue italienne ou française.

Les concours seront clos le 31 décembre 1911.

Pour plus amples renseignements, s'adresser à la Chambre de commerce italienne, 28, rue Matignon, de 10 heures à 4 heures.

***

Fédération nationale des employés,
16, place de la République. — Tél. : 429-49.

La société des dessinateurs industriels de France, 16, place de la République, se tient gratuitement à la disposition de MM. les

Chefs de maisons pour toute offre d'emploi de dessinateurs, calqueurs, etc., qu'ils voudront bien lui adresser.

Les candidats ne sont présentés qu'après un examen sérieux tant au point de vue des aptitudes que de la moralité.

⁂

Le Traducteur, journal bi-mesuel, pour l'étude comparée des langues allemande et française.

Voilà une publication modeste très recommandable aux jeunes gens qui veulent faire une étude à la fois utile et attrayante des langues allemande ou française. Ils y trouveront, traduits dans l'un ou l'autre idiome, sous une forme aussi irréprochable qu'on peut le désirer et en regard du texte original, des dialogues, des lettres commerciales et des morceaux de lecture dans les genres les plus divers, mais toujours choisis de façon à être lus de tous. C'est un excellent moyen d'enrichir le vocabulaire, de s'approprier par la pratique les expressions diverses et de s'habituer à la structure propre à chacune des deux langues. En outre, le journal facilite les échanges de lettres (pour correction réciproque), de cartes postales illustrées et de timbres-poste.

Numéros spécimens gratis sur demande par l'Administration du *Traducteur*, à La Chaux-de-Fonds (Suisse).

⁂

Les transports en commun dans Paris. — Le Conseil municipal vient de se réunir en session spéciale afin de désigner le concessionnaire des omnibus et tramways parisiens.

Seule, la Compagnie générale des omnibus a fait des offres. MM. Francq, Descubes et Favaron, privés des concours financiers indispensables, ont dû se retirer.

La Compagnie générale a accepté le cahier des charges avec quelques précisions de textes.

On annonce que la minorité socialiste du Conseil municipal protestera contre la concession ainsi comprise, mais il est douteux que cette protestation réunisse un nombre plus élevé de voix que n'a pu en réunir la motion préjudicielle d'organisation du service des omnibus et tramways municipaux en régie directe.

C'est le 1er juin 1910 que s'ouvrira le nouveau régime. La concession est accordée pour quarante ans avec faculté de rachat par la Ville de Paris au bout de dix ans.

Pour la fixation du prix des places, les lignes de tramways seront, comme celles des autobus, sectionnées. Celles dont la longueur ne dépassera pas 3 km., 500 ne formeront qu'une section. Celles dont la longueur dépassera 3 km., 500 seront divisées en deux sections; les lignes dont la longueur dépassera 6 kilomètres seront divisées en trois sections.

Pour chaque ligne, le montant de la perception sera de 0 fr. 15 en 1re classe, 0 fr. 10 en 2e classe, par section ou fraction de section. Toutefois, les voyageurs qui voudront emprunter deux ou trois sections auront droit au parcours de ces sections pour le prix de : 0 fr. 25 en 1re classe, 0 fr. 15 en 2e classe.

La correspondance est supprimée.

Aux premiers parcours du matin, les ouvriers qui se muniront d'une carte spéciale auront droit à des billets d'aller et retour. Un service de nuit sera organisé à un tarif qui ne pourra excéder le double du tarif de jour.

Tous les omnibus devront être à traction mécanique, mais le concessionnaire pourra, à titre provisoire, exploiter avec des chevaux les lignes pour lesquelles, au 1er juin 1910, il n'aurait pas le matériel automobile nécessaire. La transformation devra être effectuée dans le délai de trois ans, à raison de la mise en service de deux cents voitures pendant chacune des deux premières années. Les véhicules nouveaux, sans impériales, comprendront 34 places au minimum.

En ce qui concerne le personnel, le concessionnaire assume

une charge supplémentaire de 4 500 000 francs, qui permettra d'accorder le repos hebdomadaire payé, les périodes d'instruction militaire payées, la réduction à dix heures de la journée de travail.

Enfin, la convention envisage l'éventualité d'une revision du cahier des charges sous certaines conditions d'exploitation.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

Paris.

	fr. c.
Fers marchands	17 50
Fers à plancher	18 50

Cours officiels.

Fers marchands au coke, 1re classe	18 50
Fers à I pour planchers, 1re classe	19 50
Tôles n° 2	20 50

Octroi de 3 fr. 60 non compris.
Remboursement de l'octroi au comptant sans escompte.

Prix courant des métaux à Paris.

	fr. c.
Cuivre Chili en barres, 1res marq. liv. Havre	158 »
Cuivre Chili en barres, marques ordinaires, livraison Havre	156 75
Cuivre en lingots et plaques, liv. Havre	164 50
Cuivre en cathodes	164 50
Cuivre mineral de Corocoro, les 100 kg de cuivre contenu, livr. Havre	157 »
Etain Banka, livr. Havre ou Paris	399 50
Etain Détroits, livr. Havre ou Paris	394 50
— Anglais Cornouailles, liv. Paris	374 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Havre	39 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Paris	39 50
Zinc de Silésie, livraison Havre	66 50

Zinc, autres bonnes marques, livr.	Havre. . .	63 75
— —	Paris. . .	63 25

Cours des métaux fabriqués :

	Les 100 kil.
Plomb laminé et en tuyaux.	54 »
Zinc laminé.	77 »
Cuivre rouge laminé.	215 »
— en tuyaux sans soudure.	255 »
Cuivre en fils.	240 »
Laiton laminé.	172 50
— en tuyaux sans soudure.	212 50
— en fils	172 50
Etain pur laminé (1 mm épaisseur et plus). . .	470 »
— en tuyaux (9 mm. diam. int. et au-dessus).	470 »
Nickel pur. . . . . le kil.	4 » à 5 »
Alliage nickel et cuivre 50 0/0.	3 25 à 3 50
Aluminium pur 99 0/0, prix de base :	
En lingots.	1 60 à 1 80
En planches.	2 75 à 3 25
En tubes.	8 »
En fils jusqu'à 9/10 de mm.	2 50
Aluminium à 6 0/0 de cuivre.	1 60 à 1 80
Bronze et laiton d'aluminium : en lingots, aluminium contenu.	3 »
Ferro-aluminium : en lingots, aluminium contenu.	7 »

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Fêtes de Pâques à Rome.

A l'occasion des fêtes de Pâques à Rome, la Compagnie délivrera, du 13 au 24 mars 1910, au départ de toutes les gares de son réseau, des billets d'aller et retour spéciaux pour Rome à prix très réduits.

La durée de validité de ces billets sera de 30 jours (dimanches et fêtes compris) sans faculté de prolongation.

Arrêts facultatifs sur le réseau P.-L.-M., trois arrêts au choix en Italie, tant à l'aller qu'au retour.

De Paris à Rome, via Dijon, Mâcon, Modane : 1re classe, 168 fr. 10; 2e classe, 116 fr. 55; 3e classe, 76 fr. 30.

CHEMIN DE FER DU NORD

Saison d'hiver 1909-1910.

Quatre jours en Angleterre, du vendredi au mardi.

A partir du 5 novembre 1909 et jusqu'au 1er mai 1910, les touristes pourront se procurer tous les vendredis, samedis ou dimanches, à la gare de Paris-Nord et dans les bureaux de ville de la compagnie, des billets d'aller et retour de :

PARIS A LONDRES

aux prix très réduits ci-après : (non compris le droit de quittance de 0 fr. 10).

1re classe : 72 fr. 85; 2e classe, 46 fr. 85; 3e classe, 37 fr. 50.

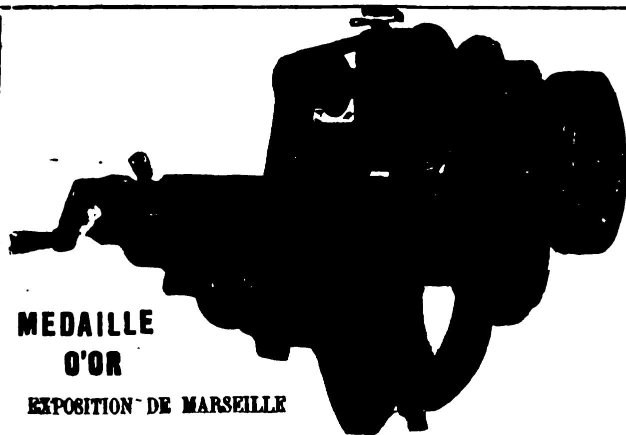
Ces billets seront valables, pour les voyageurs de 1re, 2e et 3e classes, par les trains désignés ci-après :

A l'aller, le vendredi, samedi ou dimanche seulement.

1° Via Boulogne-Folkestone : Paris-Nord, départ : 8 h. 20 matin. Londres, arrivée : 3 h. 35 soir.

2° Via Calais-Douvres : Paris-Nord, départ : 9 h. 15 soir. Londres, arrivée : 5 h. 45 du matin.

Au retour, le samedi, dimanche, lundi.



1° Via Folkestone-Boulogne : Londres, départ : 10 h. matin. Paris-Nord, arrivée : 5 h. 45 soir.

2° Via Douvres-Calais : Londres, départ : 9 h. soir. Paris-Nord, arrivée : 5 h. 50 matin.

Le mardi.

Via Folkestone-Boulogne *seulement* : Londres, départ : 10 h. matin. Paris-Nord, arrivée : 5 h. 45 soir.

Ces billets donnent droit au transport gratuit de 25 kilogrammes de bagages sur tout le parcours.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Vacances de Pâques.

A l'occasion des vacances de Pâques, toutes les gares du réseau P.-L.-M. délivreront aux familles d'au moins trois personnes, — du jeudi qui précède la fête des Rameaux au lundi de Pâques inclus, — des billets d'aller et retour collectifs dits de vacances, à prix très réduits.

Validité des billets : 33 jours, avec faculté de prolongation.

Minimum de parcours simple exigé : 150 kilomètres.

Arrêts facultatifs sur tout le parcours.

Faire la demande des billets quatre jours à l'avance à la gare de départ.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Relations entre Paris et l'Italie (par le Mont-Cenis).

ALLER : (Départ de Paris) 2 h 10 soir. — V-L ; L-S ; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Turin ; A 10 h. 20 du soir. — V-L

L-S; 1re et 2e classe à couloir jusqu'à Rome; 1re et 2e classe à couloir Calais-Turin.

RETOUR: (départ de Rome) 8 h. 40 soir, V-L, 1re et 2e classe à couloir depuis Turin. A 8 heures matin, V-L; L-S, 1re et 2e classes à couloir depuis Rome; V-R depuis Dijon 1re et 2e classes à couloir, Turin-Bologne. A 3 h. 30 soir, 1re et 2e classe à couloir Turin-Paris.

Pour plus amples renseignements consulter le **Livret Guide Horaire P.-L.-M.**, vendu 0 50 dans toutes les gares du réseau.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

L'hiver à Arcachon, Biarritz, Dax, Pau, etc...

Billets d'aller et retour individuels et de famille de toutes classes.

Il est délivré par les gares et stations du réseau d'Orléans pour Arcachon, Biarritz, Dax, Pau et les autres stations hivernales du midi de la France : 1° des billets d'aller et retour individuels de toutes classes avec réduction de 25 0/0 en 1re cl et 20 0/0 en 2e et 3e classes; 2° des billets d'aller et retour de famille de toutes classes comportant des réductions variant de 20 0/0 pour une famille de 2 personnes à 40 0/0 pour une famille de 6 personnes ou plus; ces réductions sont calculées sur les prix du tarif général d'après la distance parcourue avec minimum de 300 kilomètres, aller et retour compris.

La famille comprend : père, mère, mari, femme, enfant, grand-père, grand'mère, beau-père, belle-mère, gendre, belle-fille, frère, sœur, beau-frère, belle-sœur, oncle, tante, neveu, nièce, ainsi que les serviteurs attachés à la famille.

Ces billets sont valables 33 jours y compris les jours de départ et d'arrivée. Cette durée de validité peut être prolongée deux fois de 30 jours moyennant un supplément de 10 0/0 du prix du billet pour chaque prolongation.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Relations entre Londres, Paris et l'Italie, par le Simplon.

Trains express quotidiens.

ALLER : (Départ de Londres), vià Calais, 11 h. matin; via Boulogne, 2 h. 20 soir; vià Dieppe, 10 h. matin.

Départ de Paris : 2 h. 10 soir. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Milan.

Départ de Paris : 10 h. 10 soir. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Milan; 1re et 2e classes à couloir Dieppe-Milan, Paris-Gênes, Calais-Milan.

Nota. — Ce train n'attend pas, en cas de retard, la correspondance de 2 h. 20 de Londres.

RETOUR : (Départ de Rome), 11 h. 40 soir. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir depuis Milan; 1re et 2e classes à couloir Milan-Dieppe, Milan-Calais.

Départ de Rome : 9 h. matin. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir depuis Milan; 1re et 2e classes à couloir Gênes-Paris, V-R Pontarlier-Paris.

Arrivée à Londres, vià Calais, 5 h. 04 soir; vià Boulogne 3 h. 35 soir. — 10 h. 45 soir; vià Dieppe 7 h. soir.

2e Train de luxe "Simplon-Express" quotidien, V-L; V-R.

ALLER : Départ de Londres, 11 h. matin; de Paris, 7 h. 50 soir.

RETOUR : (Départ de Milan), 4 h. 25 soir.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

L'Orient et l'Egypte (vià Marseille).

Billets simples valables 45 jours, 1re et 2e classes, délivrés à la gare de Paris P.-L.-M., et dans les agences des Cies des Messageries maritimes Fraissinet et Paquet, pour l'un quelconque des ports ci-après : Alexandrie, Beyrouth, Constantinople, Le Pirée, Smyrne, Jaffa, Port-Saïd, Batoum, Salonique, Odessa, Samsoun, etc.

Billets d'aller et retour valables 120 jours, 1re et 2e classes, délivrés à la gare de Paris P.-L.-M. et dans les agences des Cies des Messageries maritimes et Paquet pour les ports indiqués ci-dessus.

Arrêts facultatifs sur le réseau P.-L.-M.; le trajet de Paris à Marseille peut être effectué soit par la Bourgogne, soit par le Bourbonnais.

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par des trains rapides et de luxe composés de confortables voitures à bogies. Trajet rapide de Paris à Marseille en 10 h. 1/2 par le train « Côte-d'Azur rapide » (1re classe).

Consulter le Livret-Guide-Horaire P.-L.-M. en vente dans les gares : 0 fr. 50.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Fêtes de Pâques.

A l'occasion des fêtes de Pâques, les coupons de retour des billets d'aller et retour délivrés à partir du 17 mars 1910 seront valables jusqu'aux derniers trains de la journée du 7 avril, étant entendu que les billets qui auront normalement une validité plus longue conserveront cette validité.

La même mesure s'étend aux billets d'aller et retour collectifs délivrés aux familles d'au moins quatre personnes.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Relations entre Paris et la Suisse

I. — Train express de jour pour Berne, Lausanne et Brigue (V-R: 1re et 2e classes à couloir. — 1re et 2e classes, Paris-Berne et Paris-Lausanne-Brigue).

Aller : départ de Paris, 8 h. 20 matin.
Retour : départ de Lausanne, 3 heures soir.
— départ de Berne, 2 h. 05 soir.

II. — Trains express de nuit pour Berne, Interlaken, Lausanne et Brigue.

Aller : A), départ de Paris : 10 h. 20 soir, pour Berne, Interla

ken, Lausanne et Brigue, V-L ; L-S, 1re et 2e classes, Paris; Interlaken du 1er juillet au 15 septembre.

Nota. — A partir du 16 septembre, le départ pour Berne s'effectuera à 10 h. 10.

B). départ de Paris : 10 h. 10 soir pour Lausanne, Brigue, V-L; L-S ; 1re et 2e classes à couloir Milan (par le Simplon).

Retour : départ de Lausanne, 10 h. 45 soir.

— — de Berne, 9 h. 46 soir.

(mêmes compositions de trains qu'à l'aller).

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Stations hivernales (Nice, Cannes, Menton, etc.).

Paris-La Côte d'Azur en 13 heures par train extra-rapide de nuit ou par le train « Côte-d'Azur rapide » (1re classe).

Billets d'aller et retour collectifs de 1re, 2e et 3e classes, valables 33 jours, délivrés, du 15 octobre au 15 mai, dans toutes les gares P.-L.-M., aux familles d'au moins trois personnes, pour Cassis, La Ciotat, Saint-Cyr-la-Cadière, Bandol, Ollioules-Sanary,

La Seyne-Tamaris-sur-Mer, Toulon, Hyères et toutes les gares situées entre Saint-Raphaël-Valescure, Grasse, Nice et Menton inclusivement. Minimum de parcours simple : 150 kilomètres.

Prix : Les deux premières personnes paient le plein tarif la troisième personne bénéficie d'une réduction de 50 0/0, la quatrième et chacune des suivantes d'une réduction de 75 0/0.

Faculté de prolongation de une ou plusieurs périodes de quinze jours, moyennant supplément de 10 0/0 pour chaque période.

Arrêts facultatifs.

Demander les billets quatre jours à l'avance à la gare de départ.

Des trains rapides et de luxe, composés de confortables voitures à bogies desservent, pendant l'hiver, les stations du littoral.

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par des trains rapides et de luxe composés de confortables voitures à bogies. Trajet rapide de Paris à Marseille, en 10 h. 1/2, par le train « Côte d'Azur rapide » (1re classe).

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

De Paris aux ports au-delà de Suez, ou vice-versa.

Billets d'aller et retour Paris-Marseille ou vice-versa 1re, 2e 3e classes. Valables un an, délivrés conjointement avec les billets d'aller et retour de passage de ou pour Marseille aux voyageurs partant de Paris pour les ports au-delà de Suez ou de ces ports pour Paris.

Prix : 1re classe, 144 fr. 80; 2e classe, 104 fr. 25; 3e classe, 67 fr. 95(viâ Dijon-Lyon, ou Nevers-Lyon, ou Nevers-Clermont).

Ces billets sont émis par la Compagnie des Messageries maritimes et par les Chargeurs-Réunis.

PUBLICATIONS ÉDITÉES PAR LA COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

En vente

1° Dans toutes les gares, les bureaux de ville et les bibliothèques des gares de la Compagnie

Livret-Guide-Horaire P.-L.-M. . . . . 50 c.

2° Dans les bibliothèques des principales gares :

La carte-itinéraire de Marseille à Vintimille avec notes historiques, géographiques, etc., sur les localités situées sur le parcours. . . . . 25 c.

Les plaquettes illustrées désignées ci-après, décrivant les régions les plus intéressantes desservies par le réseau P.-L.-M. :

Le Rhône, de sa source à la mer avec illustrations hors texte en couleurs (éditée en langues française, anglaise et allemande. . . . . 50 c.

L'Auvergne (éditée en français). . . . . 50 c.

Album de vues du réseau P.-L.-M. . . . . 50 c.

Album Côte d'azur-Corse-Algérie-Tunisie (avec 10 cartes postales). . . . . 50 c.

Album Banlieue de Paris. . . . . 25 c.
Album-Itinéraire illustré Paris-Simplon-Milan (édité en français et anglais). . . . . 50 c.
Album-Itinéraire illustré Paris-Lyon-Marseille-la Côte d'Azur (édité en français et anglais). . . . . 50 c.
Album-Itinéraire Illustré Paris-Mont-Blanc. . . . . . 50 c.
Album Mont-Cenis. . . . . 1 fr.
Pochette de 25 cartes postales (reproduction en couleurs d'affiches illustrées P.-L.-M.). . . . . 1 fr.

Dépliants-cartes avec relief
(édités en langues française, anglaise et allemande) :

Savoie-Dauphiné. . . . . 1 fr.
Dauphiné-Savoie. . . . . 1 fr.
Alpes-Côte d'Azur. . . . . 1 fr.
Provence-Cévennes. . . . . 1 fr.
La Corse (éditée en français). . . . . 25 c.

L'envoi de ces documents est fait par la poste, sur demande adressée au Service central de l'Exploitation, 20, boulevard Diderot, à Paris, et accompagnée de 0 fr. 70 en timbres-poste pour le Livret-Guide-Horaire P.-L.-M., de 1 fr. 10 en timbres-poste pour l'Album « Mont-Cenis » et pour chacun des dépliants-cartes, de 0 fr. 55 en timbres-poste pour chacune des brochures mises en vente au prix de 0 fr. 50, de 0 fr. 30 en timbres-poste pour chacune des autres publications énumérées ci-dessus.

Ainsi que sur les chemins de fer : allemands, austro-hongrois, suisses, belges, néerlandais, italiens et siciliens, luxembourgeois, suédois, norvégiens, danois, finlandais, roumains, serbes, bulgares, bosniaques, herzégoviniens et turcs.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Stations thermales et hivernales des Pyrénées, du golfe de Gascogne et du Roussillon (Arcachon, Biarritz, Dax, Pau, Salies-de-Béarn, Vernet-les-Bains, Amélie-les-Bains, Banyuls-sur-Mer, etc.).

Billets d'aller et retour de famille, pour les stations thermales et hivernales, délivrés toute l'année, de toutes les stations du réseau, sous condition d'un minimum de parcours de 300 kilomètres aller et retour, réduction de 20 à 40 0/0, suivant le nombre de personnes, validité trente-trois jours, avec faculté de prolongation.

Billets d'excursion délivrés toute l'année au départ de Paris avec 3 itinéraires différents, *vià* Bordeaux ou Toulouse, permettant de visiter Bordeaux, Arcachon, Dax, Bayonne (Biarritz), Pau, Lourdes, Luchon, etc., validité trente jours avec faculté de prolongation. Prix, 1er et 3e itinéraires : 1re classe, 164 fr. 50; 2e classe, 123 fr. — Prix, 2e itinéraire : 1re classe, 163 fr. 50 2e classe, 122 fr. 50.

Gazette de l'Électricien

Informations.

Société française de Physique,

connue comme établissement d'utilité publique par décret du 15 janvier 1881, 44, rue de Rennes (6e).

NOTICE

Séances. — Publications. — Recherches scientifiques. — Les séances de la Société française de Physique ont lieu les premier et troisième vendredis de chaque mois.

La Société publie, immédiatement après chaque séance, des procès-verbaux donnant le résumé des communications faites à la séance.

Le Bulletin, qui parait trimestriellement, contient des mémoires plus étendus.

La Société a publié, en outre, un Recueil de Données numériques (optique) et plusieurs volumes de Mémoires relatifs à la physique.

Tous les ouvrages publiés par la Société sont remis gratuitement, au moment de leur publication, aux membres de la Société qui en font la demande.

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

Le dernier ouvrage publié par la Société a été le volume des Travaux scientifiques de Pierre Curie.

Le Conseil de la Société vient, en outre, de mettre en préparation la publication d'un Recueil de Constantes physiques.

Des prix extrêmement réduits sont consentis aux membres de la Société désirant acquérir les ouvrages antérieurement publiés.

Il en est de même pour les quatre volumes des Rapports présentés au Congrès international de Physique, tenu à Paris en 1900 sous les auspices de la Société et pour le Recueil d'expériences élémentaires de physique, publié par M. Henri Abraham avec la collaboration d'un grand nombre de membres de la Société.

1° Bulletin des Séances de la Société française de physique.

2° Tome Ier : Mémoires de Coulomb (publiés par les soins de M. Potier). Grand in 8°, avec figures et planches, 1884. — Tome II : Mémoires sur l'Electrodynamique (publiés par les soins de M. Joubert). Ce volume contient des Mémoires d'Œrsted, Ampère, Arago, Davy, Biot et Savart, Fresnel, G. et A. de la Rive, Faraday, Savary. Grand in-8°, avec figures et planches, 1885. — Tome III : Mémoires sur l'Electrodynamique (publiés par les soins de M. Joubert). Ce volume contient des Mémoires d'Ampère et Weber. Grand in-8°, avec figures, 1887. — Tome IV : Mémoires sur le Pendule, précédés d'une Bibliographie (publiés par les soins de M. Wolf). Ce volume contient des Mémoires de la Condamine, Borda, de Prony, Kater, Bessel. Grand in-8°, avec figures et 7 planches, 1889. — Tome V : Mémoires sur le Pendule (publiés par les soins de M. Wolf). Ce volume contient des Mémoires de Bessel, Sabine, Baily, Stokes. Grand in-8°, avec figures et planche, 1891.

3° Recueil de données numériques. — Optique, par H. Dufet. Tome Ier : Longueurs d'ondes, Indices des gaz et des liquides, in-8°. — Tome II : Propriétés optiques des solides, in-8°. — Tome III : Pouvoirs rotatoires. Couleur d'interférence (supplément), in-8°.

4° Recueil d'expériences élémentaires de physique, publié par M. H. Abraham. Tome Ier : Géométrie. Mécanique. Pesanteur. Hydrostatique et Chaleur, in-8°. — Tome II : Acoustique. Optique. Electricité et Magnétisme, in-8°.

5° Rapports du Congrès international de physique (1900). Tomes Ier, II, III et IV.

6° Ions, Electrons et Corpuscules (publiés par les soins de MM. Abraham et Langevin).

Enfin, l'Administration du *Journal de physique théorique et appliquée* a consenti aux membres de la Société qui s'abonneraient par son intermédiaire les conditions suivantes sur le prix de l'abonnement : prix de l'abonnement pour la France, 12 francs; pour l'étranger, 13 francs (au lieu de 17 francs et 18 francs) (1) Toutefois, les membres de la Société qui profitent de ces conditions d'abonnement au *Journal de Physique* ne reçoivent pas les fascicules trimestriels du Bulletin de la Société. Ils continuent à recevoir les procès-verbaux des séances et le quatrième fascicule du Bulletin qui contient la reproduction des procès-verbaux et des résumés des communications, la liste des ouvrages reçus pendant l'année et la liste des membres de la Société.

La table analytique et table par noms d'auteurs des trois premières séries du *Journal de Physique*, 1872-1901, est vendue aux membres de la Société au prix de 5 francs au lieu de 10 francs en librairie.

Bibliothèque circulante (Extrait du Règlement). — Art. XXII. — La Société de Physique met à la disposition de ses membres, qui les reçoivent à domicile, un certain nombre de journaux et de publications périodiques concernant la physique :

Comptes rendus de l'Académie des Sciences. — Annales de Chimie et de Physique. — Journal de Physique théorique et appliquée. — L'Electricien. — Le Radium. — Revue Scientifique

(1) Le *Journal de Physique théorique et appliquée*, fondé par J.-Ch.-D. D'Almeida, est actuellement publié par MM. E. Bouty, G. Lippmann et L. Poincaré, et parait tous les mois en fascicules qui forment chaque année un volume in-8° de plus de 1000 pages. Il insère des Mémoires originaux, relatifs à toutes les branches de la Physique; il donne régulièrement, et aussi rapidement que possible, l'analyse des travaux qui paraissent dans un très grand nombre de périodiques.

(Revue Rose). — Revue générale des Sciences. — Mémoires et comptes rendus des travaux de la Société des ingénieurs civils. — Philosophical Magazine. — Journal of the Institution of Electrical Engineers. — Proceedings of the Royal Society. — Proceedings of the Physical Society of London. — Archives des Sciences physiques et naturelles (de Genève). — American Journal. — Nature (de Londres). — Electrician. — Annalen der Physik. — Beiblätter. — Journal de la Société physico-chimique russe de l'Université de Saint-Pétersbourg (en russe). — Revue des questions scientifiques (de Bruxelles). — Annales de la Société scientifique de Bruxelles, etc., etc.

Art. XXXII. — Les journaux seront transmis à chaque membre sur une liste dressée par ordre d'inscription. Toutefois les membres non résidants seront toujours inscrits en tête de la liste.

Art. XXXIII. — Tout journal sera envoyé au premier membre inscrit, qui le transmettra au deuxième, le deuxième au troisième, et ainsi jusqu'au dernier qui le renverra au siège de la Société.

Art. XXXVIII. — Tous les ouvrages composant la Bibliothèque de la Société seront donnés en communication dans les mêmes conditions.

Les avantages de la Bibliothèque circulante sont en principe réservés aux membres de la Société habitant la France.

Bibliothèque. — Les membres habitant Paris qui voudraient emprunter un ouvrage à la Bibliothèque de la Société pourront adresser leur demande, par écrit, à M. Sandoz, agent de la Société, 5, rue de la Santé, en joignant à leur lettre un timbre de 0 fr. 25 et un timbre de 0 fr. 10. Ils recevront le volume demandé par colis postal.

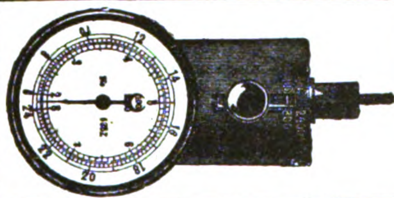
Ils peuvent, en outre, consulter dans la salle de la Bibliothèque de la Société d'Encouragement, 44, rue de Rennes, tous les jours, le dimanche excepté, de 1 heure à 6 heures, les ouvrages composant la Bibliothèque de la Société de Physique, de la Société chimique de France et de la Société d'Encouragement.

Séances de Pâques. — Billets de chemins de fer. — La Société organise chaque année, à Pâques, une expositions d'appareils concernant les recherches scientifiques et l'enseignement de la physique.

En même temps, des conférences et des visites d'établissements industriels ou scientifiques sont organisées pour les membres de la Société.

A l'occasion de nos réunions de Pâques, les Compagnies de chemins de fer accordent une réduction de 50 0/0 sur le prix des places aux membres de la Société qui désirent se rendre à Paris.

Les Compagnies de chemins de fer viennent d'accorder, pour 1910, la même faveur aux familles des membres de la Société qui les accompagneraient à Paris.





Cotisations (Extrait des Statuts). — Art. III. — Les membres sont divisés en membres résidants et non résidants; les premiers sont ceux qui habitent le département de la Seine.

Art. XXIII. — Les membres résidants payent un droit d'entrée de 10 francs et une cotisation annuelle de 20 francs.

Les membres non résidants ne paient pas de droit d'entrée et leur cotisation est fixée à 10 francs.

Les membres résidants ou non résidants deviennent membres à vie et sont libérés de toute cotisation moyennant le versement d'une somme de 200 francs, effectuée soit en une fois, soit en quatre termes consécutifs et annuels de 50 francs.

(Les membres reçus pendant les mois de novembre et de décembre ne doivent la cotisation qu'à partir de l'année suivante.)

Bureau de la Société pour l'année 1910 : MM. Bertin, président; Poincaré (L.), vice-président; Abraham (H.), secrétaire général; Joly (L.), secrétaire; Becquerel (J.), vice-secrétaire; Pellin (Ph.), archiviste-trésorier.

Conseil. — Membres résidants : MM. Debierne, commandant Ferrié, Mouton, Sacerdote, Claude (G.), Devaux-Charbonnel, Dufour (A.), de Gramont, Béclere, Bloch (Eug.), Gaumont, Hadamard.

Membres non résidants : MM. Hemsalech (Manchester), Lumière (L.) (Lyon), Moreau (Rennes), Zeemann (Amsterdam), Battelli (Pise), Chwolson (St-Pétersbourg), Guinchant (Caen), Vautier (Lyon), Bénard (Lyon), Guye (Ch.-Ed.) (Genève), Lenard (Kiel), Swyngedauw (Lille).

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

Paris.

	fr.	c.
Fers marchands.	17	50
Fers à plancher.	18	50

Cours officiels.

Fers marchands au coke, 1re classe	18 50
Fers à I pour planchers, 1re classe.	19 50
Tôles n° 2.	20 50

Octroi de 3 fr. 60 non compris.
Remboursement de l'octroi au comptant sans escompte

Prix courant des métaux à Paris.

	fr. c.
Cuivre Chili en barres, 1res marq. liv. Havre. .	154 75
Cuivre Chili en barres, marques ordinaires, livraison Havre.	153 50
Cuivre en lingots et plaques, liv. Havre. . . .	162 75
Cuivre en cathodes.	162 75
Cuivre minerai de Corocoro, les 100 kg de cuivre contenu, livr. Havre.	157 »
Etain Banka, livr. Havre ou Paris.	392 50
Etain Détroits, livr. Havre ou Paris.	398 50
— Anglais Cornouailles, liv. Paris.	368 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Havre.	39 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Paris.	39 50
Zinc de Silésie, livraison Havre.	66 50
Zinc, autres bonnes marques, livr. Havre. . .	63 75
— — Paris. . .	63 25

Cours des métaux fabriqués :

	Les 100 kil.
Plomb laminé et en tuyaux.	54 »
Zinc laminé.	77 »
Cuivre rouge laminé.	215 »
— en tuyaux sans soudure.	255 »
Cuivre en fils.	240 »

Laiton laminé	172 50
— en tuyaux sans soudure	212 50
— en fils	172 50
Etain pur laminé (1 mm épaisseur et plus)	470 »
— en tuyaux (9 mm. diam. int. et au-dessus)	470 »
Nickel pur. le kil.	4 » à 5 »
Alliage nickel et cuivre 50 0/0	3 25 à 3 50
Aluminium pur 99 0/0, prix de base :	
En lingots	1 60 à 1 80
En planches	2 75 à 3 25
En tubes	8 »
En fils jusqu'à 9/10 de mm	2 50
Aluminium à 6 0/0 de cuivre	1 60 à 1 80

Bronze et laiton d'aluminium : en lingots, aluminium contenu	3 »
Ferro-aluminium : en lingots, aluminium contenu	7 »

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Stations hivernales (Nice, Cannes, Menton, etc.).

Paris-La Côte d'Azur en 13 heures par train extra-rapide de nuit ou par le train « Côte-d'Azur rapide » (1re classe).

Billets d'aller et retour collectifs de 1re, 2e et 3e classes, va-

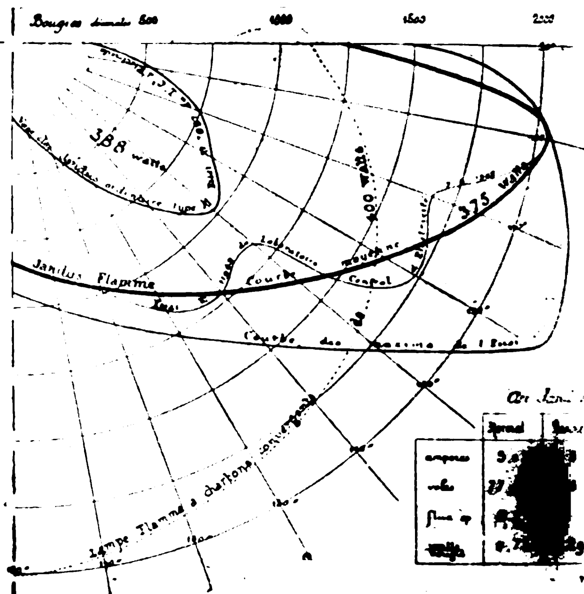
lables 33 jours, délivrés, du 15 octobre au 15 mai, dans toutes les gares P.-L.-M., aux familles d'au moins trois personnes, pour Cassis, La Ciotat, Saint-Cyr-la-Cadière, Bandol, Ollioules-Sanary, La Seyne-Tamaris-sur-Mer, Toulon, Hyères et toutes les gares situées entre Saint-Raphaël-Valescure, Grasse, Nice et Menton inclusivement. Minimum de parcours simple : 150 kilomètres.

Prix : Les deux premières personnes paient le plein tarif la troisième personne bénéficie d'une réduction de 50 0/0, la quatrième et chacune des suivantes d'une réduction de 75 0/0.

Faculté de prolongation de une ou plusieurs périodes de quinze jours, moyennant supplément de 10 0/0 pour chaque période.

Arrêts facultatifs.

Demander les billets quatre jours à l'avance à la gare de départ.



Gazette de l'Électricien

Association amicale des Ingénieurs Électriciens.

SÉANCE DU 1er MARS 1910

La séance est ouverte à 1 h. 25 sous la présidence de M. Grille.

Sont présents :

MM. Armagnat, Augé, Bailleux, Bainville, Blondin, Broeq, Burgunder, A. Cance fils, Chartier, Cibié, Delaux, Espir, Girault, Gobert fils, Goisot, de Griėges, Grille, Guérin, Guillaume, Guittard, Heller, Hinstin, Isbert, Iliyne-Berline, Kriéger, Lainnet, Lehmann, Legouez, Loppé. Monard, Montpellier, Nicolas, Parvillée, Pornon, Robert, Roche-Grandjean, G. Roche, Rougeul, Sack, Sartiaux, Sausse, Schwarberg, Ch. Tournaire, L. Tournaire, Traizet, de Traz, Véry, Weissmann, Zetter.

Sont excusés :

MM. Bancelin, Brandt, Gobert père.

M. le Président, s'excusant de n'avoir pu se trouver parmi nous le jour de l'Assemblée générale, présente à ses collègues ses bien vifs remerciements pour l'honneur qu'ils lui ont fait de l'appeler à nouveau à la présidence de l'Association.

Notre collègue R. Heller a été omis parmi les présents à

l'Assemblée générale. Sous cette réserve, le procès-verbal de cette Assemblée générale est adopté.

M. le Président a le regret de faire connaître le décès de notre collègue, M. Hippolyte Fontaine, et adresse à sa famille les condoléances émues de l'Association.

Sont admis comme membres titulaires :

MM. Bret (H.), fondé de pouvoirs de la maison Bergeret, 7 *bis*, rue du Débarcadère, à Paris.

Csillag (Willy), administrateur de la Société des Perles électriques Weissmann, 46, rue Spontini, à Paris.

Lépine (A.), ingénieur de la maison Chassagne, 49, rue des Mathurins, Paris.

Richard (Louis), ingénieur mécanicien-électricien, 2, rue de l'Electricité, Epernay.

Thibier (François), ingénieur ECP, entrepreneur d'installations électriques, 16, rue Mogador, Paris.

Viaux (H.), ingénieur ECP, attaché à la maison Ch. Lemale et Cie, 90 *bis*, avenue de Versailles, Paris.

Sont présentés comme membres titulaires :

MM. Blanc (Jacques), chef du Service commercial de la maison Cibié, 17, rue Fourcroy, Paris.

Poussot (Emile), ingénieur de la maison Brandt, 34, rue de Neuilly, à Gagny (S.-et-O.).

Conformément aux articles 6 et 7 du règlement intérieur et de


La LAMPE OSRAM de
16 BOUGIES 1 WATT p. B.
est réalisée
2245 francs d'Economie par An
pour 100 lampes, avec une moyenne de 2 heures d'éclairage par jour, par comparaison aux lampes de 16 bougies ordinaires. (Base 7 cent. l'Hectowatt).
„OSRAM"
„OSRAM"
La LAMPE OSRAM
RICHARD HELLER, DIRECTEUR
20, Cité Trévise, PARIS. — TÉLÉPH. 328-90.
EN VENTE CHEZ TOUS LES ÉLECTRICIENS

l'article 4 des statuts, l'Assemblée générale décide à l'unanimité la radiation de :

MM. Beau, Cabireau, Cointe, Colardeau, Faget, Guénée, Isaac, Letheule, Marin, Vigneron.

M. le Président fait connaître que 62 de nos collègues ont été photographiés à la Société Vérascopique et que 38 lui ont adressé directement leur photographie. La publication de l'Annuaire étant très prochaine, les retardataires sont priés d'adresser de toute urgence à M. Sartiaux la photographie nécessaire.

L'Assemblée accorde, suivant l'usage, une somme de 200 francs au Conservatoire des Arts et Métiers pour récompenses à accorder aux élèves des Cours d'électricité.

M. Sartiaux a la parole pour faire connaître l'état des pourparlers relatifs au changement de siège social. Il informe nos collègues que le Syndicat étudie son transfert au n° 9 de la rue d'Edimbourg. L'Assemblée autorise le Bureau à traiter au mieux des intérêts de l'Association avec notre collègue M. Zetter en vue de continuer à sous-louer une pièce dans les locaux occupés par le Syndicat.

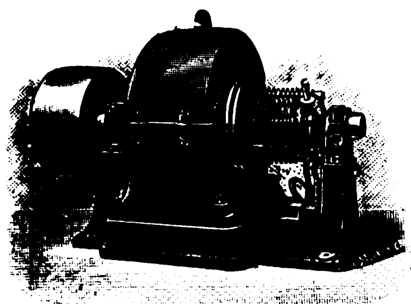
M. Sartiaux fait ensuite connaître l'état d'avancement de l'Exposition de Bruxelles. Le palais qui recevra les exposants des classes du groupe de l'électricité sera prêt vers le 10 mars.

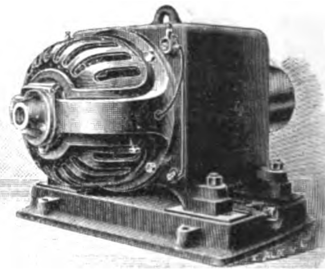
L'Assemblée vote le principe d'une excursion à faire à l'exposition en juin prochain, d'un samedi au lundi suivant, et charge le Bureau d'élaborer un programme qui sera soumis à l'une des prochaines réunions.

Le Président fait connaître les demandes d'emploi qu'il a reçues.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 1 h. 50.

Le Secrétaire général.
J. Guillaume.







DEMANDES D'EMPLOIS

I. C. — Ingénieur-conseil recherche une situation dans l'industrie électrique : partie technique ou commerciale.

. F. — Ingénieur-électricien, 14 ans de pratique, cherche situation dans installations électriques.

. S. — Ingénieur, diplômé, Ecole supérieure d'électricité, cherche situation dans exploitation électrique.

I. M. — Licencié ès sciences physiques, ancien élève Ecole d'électricité Grenoble, 24 ans, parlant allemand, demande emploi dans maison de construction matériel électrique ou hydr.

. L. — Connait dessin mécanique, traçage, ajustage, montage et tour, 32 ans, demande place contremaître ou chef d'entretien.

A. D. — Ingénieur diplômé Ecole supérieure d'électricité, cherche situation, 25 ans.

C. F. — Ancien élève Ecole pratique, cherche situation dans industrie électrique.

G. R. — Bachelier ès sciences, diplômé Institut industriel du Nord et de l'Ecole supérieure d'électricité, demande emploi dans industrie électrique.

L. L. — Monteur mécanicien-électricien cherche emploi dans industrie ou construction, apte à conduire personnel d'entretien d'usine ou à faire montage électro-mécanique.

C. E. — Ingénieur E. C. P. demande emploi dans mécanique ou industrie électrique.

K. A. — Ingénieur, ayant appartenu à usines de construction et d'exploitation de voitures automotrices électriques, cherche situation.

G. G. — Ingénieur s'étant occupé d'installation et de construc-

tion électriques recherche un emploi dans la représentation commerciale de l industrie électrique.

A. T. — Ingénieur diplômé de l'Ecole Supérieure d'Electricité, ayant fait un stage aux ateliers Thomson-Houston, recherche une situation dans l'industrie électrique.

A. M. — Ingénieur, ancien élève de l'Ecole pratique d'Electricité, demande emploi dans une usine ou une société comme attaché à un bureau d'essais; irait en province.

G. B. — Ancien quartier-maître mécanicien-électricien, recherche une situation de sous-chef d'usine électrique dans une Compagnie ou une Société, en province.

M. M. — Ancien élève de l'Ecole supérieure d'électricité et de l'Ecole des ponts et chaussées, connaissant l'allemand, recherche une situation dans l'industrie électrique.

Informations.

COMPAGNIE PARISIENNE DE DISTRIBUTION D'ÉLECTRICITÉ

Société anonyme française constituée le 31 juillet 1907, pour une durée de quatre-vingt-dix-neuf ans, ayant son siège à Paris, 11, avenue Trudaine, et pour objet :

1° La production, la transmission et la distribution de l'énergie électrique dans Paris, en exécution de la concession accordée par la ville de Paris, aux termes, aux clauses et conditions de la convention arrêtée par le conseil municipal dans sa séance du 21 mars 1907 et approuvée par décret rendu en Conseil d'Etat à la date du 8 septembre 1907;

2° La production, la transmission et la distribution d'énergie électrique hors Paris suivant autorisations éventuelles ultérieures soit par elle-même, soit par voie de constitution de sociétés apports, souscriptions ou achat d'actions ou autres titres et de droits sociaux, participation ou autrement;

3° D'une manière générale, toutes opérations accessoires même immobilières se rattachant à ces concessions et toutes celles qui auront pour objet la production et la distribution de l'énergie électrique et même tout autre moyen d'éclairage, de fourniture de force motrice, ou tout autre emploi industriel de l'énergie électrique auxquelles elle pourra être autorisée en vertu de l'article 25 de la convention susvisée.

Il n'y a pas eu d'apport en nature et aucun avantage n'a été stipulé au profit des fondateurs.

Capital social : 50 millions à l'origine porté à 100 millions de francs, divisé en 400 000 actions de 250 fr., toutes souscrites en numéraire et dont 200 000 sont entièrement libérées et 200 000 libérées de moitié.

Les assemblées générales se composent de tous les actionnaires propriétaires d'au moins dix actions, et se réunissent tous les ans, dans le premier semestre, au siège social. Les convocations sont faites par un avis inséré, vingt jours au moins avant la réunion, dans un des journaux d'annonces légales de Paris

Il peut être convoqué des assemblées extraordinaires s'il y a lieu.

Obligations : Par délibération en date du 11 mars 1910, l'assemblée générale, convoquée spécialement à cet effet, a donné au conseil d'administration tous pouvoirs nécessaires pour contracter, par voie d'émission d'obligations, des emprunts s'élevant à 100 millions de francs à réaliser au fur et à mesure des besoins de la compagnie et au mieux des intérêts sociaux.

En conséquence, le conseil d'administration a décidé de procéder à l'émission de 125 000 obligations de 400 fr. représentant un capital de 50 millions, rapportant annuellement 15 fr. d'intérêt, payables semestriellement, soit 3 3/4 0/0.

Ces obligations, garanties par l'ensemble de l'actif de la compagnie, sont remboursables au pair, à partir de 1914, par voie de tirages au sort. La compagnie se réserve toutefois la faculté de substituer à l'amortissement par tirages au sort le rachat en bourse au-dessous du pair d'un nombre égal de titres.

Elle se réserve également à toute époque la faculté d'augmenter et d'anticiper l'amortissement.

Compagnie parisienne de distribution d'électricité :

Le président du conseil d'administration
RICHEMOND.

BILAN AU 31 DÉCEMBRE 1908

Actif :

Actionnaires	12 506 812 50
Dépenses de premier établissement	25 008 464 12
Avances sur marchés et travaux	4 390 644 54
Approvisionnement	157 714 42
Cautionnement	2 054 184 10
Caisse et banques	8 117 716 82
Débiteurs divers	1 749 251 53
Droits sur actions à recouvrer	30 416 69
	54 015 204 72

Passif :

Capital	50 000 000 »
Coupon n° 1	302 40
Créditeurs divers	3 264 902 32
Intérêts intercalaires courus, du 1er juillet au 31 décembre 1908	750 000 »
	54 015 204 72

Certifié conforme aux écritures :

Compagnie parisienne de distribution d'électricité,
RICHEMOND.



Energie électrique du Nord de la France.

Société anonyme française au capital de 4.500.000 fr.

Siège social à Paris, 69, rue Miromesnil.

(Les publications antérieures ont été faites dans les *Bulletins annexes au Journal officiel* des 11 mars, 20 mai, 28 octobre et 4 novembre 1907).

La société va augmenter son capital de 4.500.000 francs à 7.000.000 par l'émission de 10.000 actions de 250 fr. l'une.

Ces actions porteront jouissance à dater de l'assemblée qui aura vérifié la sincérité de la déclaration de versement et de souscription, c'est-à-dire qu'à partir de cette date et jusqu'à leur libération définitive, elles auront droit au prorata des versements effectués, pour l'époque écoulée depuis ces versements jusqu'à la clôture de l'exercice, à un intérêt ou dividende calculé au même taux que celui qui sera servi aux actions anciennes pour la même période

Elles seront complètement assimilables aux actions anciennes après la clôture de l'exercice pendant lequel aura été effectuée leur libération totale.

La société va émettre de plus des obligations nouvelles assimilables aux obligations précédemment émises, et portant à 20.000 le nombre des obligations en circulation représentant un nominal total de 10 millions de francs.

Chaque obligation, d'une valeur nominale de 500 fr. rapportera 4 1/2 0/0 d'intérêts annuels, soit 22 fr. 50, payables par moitié le 15 mai et le 15 novembre de chaque année sous déduction des impôts. Les obligations seront remboursables au pair par voie de tirages au sort annuels, au maximum en 39 années, suivant tableau, le premier remboursement devant avoir lieu le 15 mai 1911. La société se réserve le droit de rembourser par anticipation, soit par voie de tirages au sort au pair, soit par voie de rachat en bourse, à toute époque postérieure au 15 novembre 1912, tout ou partie des titres restant en circulation.

Jusqu'au 15 mai 1910, il sera délivré aux propriétaires des obligations nouvelles émises dont il s'agit, des certificats provi-

soires. Ces certificats provisoires seront échangés le 15 mai 1910 contre des titres définitifs, portant premier coupon attaché au 15 novembre 1910, et l'échange donnera droit, pour le porteur, à titre d'intérêt jusqu'au 15 mai 1910, au payement d'une somme fixée à 1 fr. 50 net par obligation.

La société s'engage à ne constituer sur ses biens aucune hypothèque ni à émettre aucun emprunt pouvant primer les 20.000 obligations qu'elle aura ainsi émises.

L'un des administrateurs délégués,
Louis Loucheur.
69, rue de Miromesnil, Paris.



Energie électrique de L'Azergues.

Par suite de modifications apportées, l'insertion publiée dans le *Bulletin annexe au Journal officiel* du 21 février 1910 est remplacée par la suivante :

Société anonyme française en formation.

Siège social provisoire, rue de Créqui n° 125, Lyon (Rhône).

Objet : l'obtention et l'exploitation de toutes concessions et autorisations pour l'éclairage par l'électricité, pour le transport de l'énergie électrique, pour la distribution de la force motrice, l'utilisation et la distribution sous forme de lumière, de chauffage, de force motrice, de l'énergie électrique louée ou achetée et enfin toutes exploitations d'applications industrielles de l'énergie électrique et entreprises quelconques s'y rattachant.

Durée : 30 années.

Capital social : 1.500.000 fr. divisé en 15.000 actions de 100 fr. chacune dont 1250 actions d'apport et 13.750 à souscrire en numéraire.

Apports : M. Cottin, fondateur, apporte à la société : les conventions intervenues avec MM. les maires de 38 communes, aux termes desquelles MM. les maires de ces 38 communes ont donné les autorisations de placer les conduites, poteaux,

consoles, fils, etc., destinés à la distribution du courant électrique pour l'éclairage desdites communes, options diverses, contrats, concessions études, démarches, etc. En rémunération il est attribué 1250 actions entièrement libérées et 125.000 fr. en espèces. M. Cottin est administrateur délégué et directeur technique statutaire, avec des appointements de 8000 fr. annuellement payables par douzième à la fin de chaque mois.

Partage des bénéfices : 5 0/0 à la réserve légale, 5 0/0 d'intérêt fixe aux actions et le surplus : 85 0/0 aux actionnaires; 5 0/0 à la direction et 10 0/0 au conseil d'administration.

L'assemblée générale se réunit une fois par an par avis inséré 25 jours à l'avance dans un journal légal de Lyon. Les assemblées constitutives peuvent être convoquées la première l'avant-veille du jour de la réunion et la deuxième au moins six jours à l'avance dans un journal d'annonces légales de Lyon.

Le fondateur :
COTTIN.

Société versaillaise de tramways électriques et de distribution d'énergie.

Le bénéfice d'exploitation réalisé en 1909 par cette société s'élève à 323.471 fr. 56 en légère augmentation sur celui de 1908, qui atteignait 302.154 fr. 14. Déduction faite du service des obligations et du solde du compte « Intérêts et divers », il reste un bénéfice net de 209.696 fr. 29, contre 189.512 fr. 39.

Avec le reliquat de l'exercice extérieur, le solde disponible ressort à 224.704 fr. 44 contre 20.422 fr. 95.

Le Conseil d'administration proposera à l'assemblée du 12 courant de fixer le dividende à 32 fr. 50 pour chacune des 393 actions de priorité non amorties et à 27 fr. 50 pour chacune des 4.395 actions ordinaires non amorties. Quant aux actions amorties, elles recevront chacune 2 fr. 50. Pour 1908, aucune action n'étant amortie, il avait été distribué 32 fr. 50 pour chacune des 400 actions de priorité et 27 fr. 50 pour chacune des 4400 actions ordinaires.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

Paris.

	fr. c
Fers marchands.	17 50
Fers à plancher.	18 50

Cours officiels.

Fers marchands au coke, 1re classe	18 50
Fers à I pour planchers, 1re classe.	19 50
Tôles n° 2.	20 50

Octroi de 3 fr. 60 non compris.
Remboursement de l'octroi au comptant sans escompte.

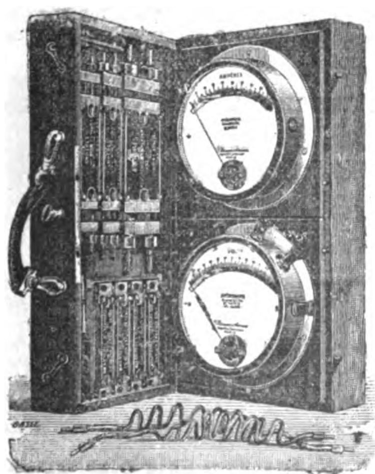
Prix courant des métaux à Paris.

	fr.	c.
Cuivre Chili en barres, 1res marq. liv. Havre.	154	75
Cuivre Chili en barres, marques ordinaires, livraison Havre.	153	50
Cuivre en lingots et plaques, liv. Havre.	162	75
Cuivre en cathodes.	162	75
Cuivre minerai de Corocoro, les 100 kg de cuivre contenu, livr. Havre.	157	»
Etain Banka, livr. Havre ou Paris.	387	50
Etain Détroits, livr. Havre ou Paris.	383	»
— Anglais Cornouailles, liv. Paris.	365	»
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Havre.	38	75
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Paris.	39	25
Zinc de Silésie, livraison Havre.	66	50
Zinc, autres bonnes marques, livr. Havre.	63	75
— — Paris.	63	25

Cours des métaux fabriqués :

	Les 100 kil.
Plomb laminé et en tuyaux.	54 »
Zinc laminé.	77 »
Cuivre rouge laminé.	215 »
— en tuyaux sans soudure.	255 »
Cuivre en fils.	210 »
Laiton laminé.	172 50
— en tuyaux sans soudure.	212 50
— en fils	172 50
Etain pur laminé (1 mm épaisseur et plus).	470 »
— en tuyaux (9 mm. diam. int. et au-dessus).	470 »
Nickel pur. le kil.	4 » à 5 »
Alliage nickel et cuivre 50 0/0.	3 25 à 3 50

Aluminium pur 99 0/0, prix de base :	
En lingots.	1 60 à 1 80
En planches.	2 75 à 3 25
En tubes.	8 »
En fils jusqu'à 9/10 de mm.	2 50
Aluminium à 6 0/0 de cuivre.	1 60 à 1 80
Bronze et laiton d'aluminium : en lingots, aluminium contenu.	3 »
Ferro-aluminium : en lingots, aluminium contenu.	7 »



CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Relations entre Londres, Paris et l'Italie, par le Simplon.

Trains express quotidiens.

ALLER : (Départ de Londres), vià Calais, 11 h. matin; via Boulogne, 2 h. 20 soir; vià Dieppe, 10 h. matin.

Départ de Paris : 2 h. 10 soir. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Milan.

Départ de Paris : 10 h. 10 soir. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Milan; 1re et 2e classes à couloir Dieppe-Milan, Paris-Gênes, Calais-Milan.

Nota. — Ce train n'attend pas, en cas de retard, la correspondance de 2 h. 20 de Londres

RETOUR : (Départ de Rome), 11 h. 40 soir. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir depuis Milan ; 1re et 2e classes à couloir Milan-Dieppe, Milan-Calais.

Départ de Rome : 9 h. matin. — V-L; L-S; 1re et 2e classes



couloir depuis Milan; 1re et 2e classes à couloir Gênes-Paris, V-R Pontarlier-Paris.

Arrivée à Londres, vià Calais, 5 h. 04 soir; vià Boulogne 3 h. 35 soir. — 10 h. 45 soir; vià Dieppe 7 h. soir.

2e Train de luxe "Simplon-Express" quotidien, V-L; V-R.

ALLER : Départ de Londres, 11 h. matin; de Paris, 7 h. 50 soir.

RETOUR : (Départ de Milan), 4 h. 25 soir.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

L'Orient et l'Egypte (vià Marseille).

illets simples valables 45 jours, 1re et 2e classes, délivrés à are de Paris P.-L.-M., et dans les agences des Cies des Mesries maritimes Fraissinet et Paquet, pour l'un quelconque ports ci-après : Alexandrie, Beyrouth, Constantinople, Le e, Smyrne, Jaffa, Port-Saïd, Batoum, Salonique, Odessa, soun, etc.

illets d'aller et retour valables 120 jours, 1re et 2e classes, rés à la gare de Paris P.-L.-M. et dans les agences des des Messageries maritimes et Paquet pour les ports indi- ci-dessus.

rêts facultatifs sur le réseau P.-L.-M.; le trajet de Paris à eille peut être effectué soit par la Bourgogne, soit par le bonnais.

ndant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par trains rapides et de luxe composés de confortables voitures à bogies. Trajet rapide de Paris à Marseille en 10 h. 1/2 par le train « Côte-d'Azur rapide » (1re classe).

Consulter le Livret-Guide-Horaire P.-L.-M. en vente dans les gares : 0 fr. 50.

CHEMIN DE FER DU NORD

Saison d'hiver 1909-1910.

Quatre jours en Angleterre, du vendredi au mardi.

A partir du 5 novembre 1909 et jusqu'au 1er mai 1910, les touristes pourront se procurer tous les vendredis, samedis ou dimanches, à la gare de Paris-Nord et dans les bureaux de ville de la compagnie, des billets d'aller et retour de :

PARIS A LONDRES

aux prix très réduits ci-après : (non compris le droit de quittance de 0 fr. 10).

1re classe : 72 fr. 85; 2e classe, 46 fr. 85; 3e classe, 37 fr. 50.

Ces billets seront valables, pour les voyageurs de 1re, 2e et 3e classes, par les trains désignés ci-après :

A l'aller, le vendredi, samedi ou dimanche seulement.

1° Via Boulogne-Folkestone : Paris-Nord, départ : 8 h. 20 matin. Londres, arrivée : 3 h. 35 soir.

2° Via Calais-Douvres : Paris-Nord, départ : 9 h. 15 soir. Londres, arrivée : 5 h. 45 du matin.

Au retour, le samedi, dimanche, lundi.

1° Via Folkestone-Boulogne : Londres, départ : 10 h. matin. Paris-Nord, arrivée : 5 h. 45 soir.

2° Via Douvres-Calais : Londres, départ : 9 h. soir. Paris-Nord, arrivée : 5 h. 50 matin.

Le mardi.

Via Folkestone-Boulogne *seulement* : Londres, départ : 10 h. matin. Paris-Nord, arrivée : 5 h. 45 soir.

Ces billets donnent droit au transport gratuit de 25 kilogrammes de bagages sur tout le parcours.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Relations entre Paris et la Suisse

I. — Train express de jour pour Berne, Lausanne et Brigue (V-R : 1re et 2e classes à couloir. — 1re et 2e classes, Paris-Berne et Paris-Lausanne-Brigue).

Aller : départ de Paris, 8 h. 20 matin.

Retour : départ de Lausanne, 3 heures soir.

— départ de Berne, 2 h. 05 soir.

II. — Trains express de nuit pour Berne, Interlaken, Lausanne et Brigue.

Aller : A), départ de Paris : 10 h. 20 soir, pour Berne, Interlaken, Lausanne et Brigue, V-L ; L-S, 1re et 2e classes, Paris-Interlaken du 1er juillet au 15 septembre.

Nota. — A partir du 16 septembre, le départ pour Berne s'effectuera à 10 h. 10.

B). départ de Paris : 10 h. 10 soir pour Lausanne, Brigue, V-L ; L-S ; 1re et 2e classes à couloir Milan (par le Simplon).

Retour : départ de Lausanne, 10 h. 45 soir.

— — de Berne, 9 h. 46 soir.

(mêmes compositions de trains qu'à l'aller).

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Relations entre Paris et l'Italie (par le Mont-Cenis).

ALLER : (Départ de Paris) 2 h. 10 soir. — V-L ; L-S ; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Turin ; A 10 h. 20 du soir. — V-L L-S ; 1re et 2e classe à couloir jusqu'à Rome ; 1re et 2e classe à couloir Calais-Turin.

RETOUR : (départ de Rome) 8 h. 40 soir, V-L, 1re et 2e classe à couloir depuis Turin. A 8 heures matin, V-L ; L-S, 1re et 2e classes à couloir depuis Rome ; V-R depuis Dijon 1re et 2e classes à couloir, Turin-Bologne. A 8 h. 30 soir, 1re et 2e classe à couloir Turin-Paris.

Pour plus amples renseignements consulter le **Livret Guide Horaire P.-L.-M.,** vendu 0 50 dans toutes les gares du réseau.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Stations hivernales (Nice, Cannes, Menton, etc.).

Paris-La Côte d'Azur en 13 heures par train extra-rapide de nuit ou par le train « Côte-d'Azur rapide » (1re classe).

Billets d'aller et retour collectifs de 1re, 2e et 3e classes, valables 33 jours, délivrés, du 15 octobre au 15 mai, dans toutes les gares P.-L.-M., aux familles d'au moins trois personnes, pour Cassis, La Ciotat, Saint-Cyr-la-Cadière, Bandol, Ollioules-Sanary, La Seyne-Tamaris-sur-Mer, Toulon, Hyères et toutes les gares situées entre Saint-Raphaël-Valescure, Grasse, Nice et Menton inclusivement. Minimum de parcours simple : 150 kilomètres.

Prix : Les deux premières personnes paient le plein tarif la troisième personne bénéficie d'une réduction de 50 0/0, la quatrième et chacune des suivantes d'une réduction de 75 0/0.

Faculté de prolongation de une ou plusieurs périodes de quinze jours, moyennant supplément de 10 0/0 pour chaque période.

Arrêts facultatifs.

Demander les billets quatre jours à l'avance à la gare de départ.

Des trains rapides et de luxe, composés de confortables voitures à bogies desservent, pendant l'hiver, les stations du littoral.

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par des trains rapides et de luxe composés de confortables voitures à bogies. Trajet rapide de Paris à Marseille, en 10 h. 1/2, par le train « Côte d'Azur rapide » (1re classe).

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

De Paris aux ports au-delà de Suez, ou vice-versa.

Billets d'aller et retour Paris-Marseille ou vice-versa 1re, 2e 3e classes. Valables un an, délivrés conjointement avec les billets d'aller et retour de passage de ou pour Marseille aux voyageurs partant de Paris pour les ports au-delà de Suez ou de ces ports pour Paris.

Prix : 1re classe, 144 fr. 80 ; 2e classe, 104 fr. 25 ; 3e classe, 67 fr. 95 (viâ Dijon-Lyon, ou Nevers-Lyon, ou Nevers-Clermont).

Ces billets sont émis par la Compagnie des Messageries maritimes et par les Chargeurs-Réunis.

Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 50 centimes en timbres-poste.

Gazette de l'Électricien

Informations.

Emission d'obligations.

SOCIÉTÉ MARCEL VILGRAIN ET Cie

Société Marcel Vilgrain et Cie en commandite par actions françaises. — Siège social : Nancy, 35, rue de la Ravinelle. — Capital : 300.000 francs divisé en 300 actions de 1000 francs chacune, entièrement libérées. — Objet : Exploitation d'une usine, sur le territoire de Millery destinée à fournir l'énergie électrique et la lumière dans les environs, la création et l'exploitation éventuelle d'autres usines similaires. — Durée : 30 ans à partir du 6 mai 1904. — Bilan au 31 décembre 1909 : Actif : Immeubles, 403 412 fr. 05. — Matériel et lignes, 726.803 fr. 75. — Outillage, 12 366 fr. 25. — Mobilier, 5.556 fr. 20. — Frais de premier établissement, 85 448 fr. 57. — Marchandises, 30.500 fr. 65 — Caisse, 5.111 fr. 85. — Avances sur exercice 1910, 7.635 fr. 05 — Correspondants débiteurs, 34.092 fr. 55. Total : 1.310 926 fr. 92. — Passif : Actions, 300 000 francs. — Obligations, 500.000 fr. — Effets à payer, 16.736 francs. — Coupons à payer, 4.779 fr. 45. — Intérêts courus sur coupons d'obligations, 3.750 francs. — Correspondants créditeurs, 403.539 fr. 95. — Amortissements,

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

39.348 fr. 57. — Réserve statutaire, 3.650 fr. 30. — Profits et pertes, 39.122 fr. 15. Total, 1 310.926 fr. 92. Certifié conforme par le gérant. Apport en nature par le fondateur d'un terrain à Millery, de la contenance de 1 hectare et du bénéfice des plans, devis et marchés établis ou conclus à sa diligence en représentation desquels il lui a été attribué 10 actions libérées entièrement. Traitement du gérant, 6000 francs par an et 40 0/0 sur les bénéfices nets restant après prélèvement de 10 0/0 pour la réserve et d'une somme représentant 4 0/0 du capital social.

Indemnité au conseil de surveillance fixée par l'assemblée générale annuelle. Assemblée générale annuelle au siège social ou en tout autre lieu, à Nancy, dans les quatre mois suivant la clôture de l'exercice social. Convocation aux assemblées par avis dans un journal de Nancy 20 jours à l'avance.

Emission de 300 actions nouvelles de 1000 francs et de 600 obligations de 500 francs autorisée par assemblée générale du 11 mars 1910. Les actions seront émises au pair. La réserve reste la propriété des anciens actionnaires. Lss obligations seront émises au pair et rapporteront 4 1/2 0/0 nets d'impôts actuels. Elles seront remboursables dans un délai de 14 années à partir de 30 avril 1920.

Garantie des obligations. — La Société s'engage à ne laisser primer par aucun privilège ou hypothèque et à ne faire d'émission nouvelle sans qu'elle soit accompagnée d'une augmentation correspondante du capital.

Nancy, le 12 mars 1910.

Marcel VILGRAIN,
35, rue de la Ravinelle, Nancy.

***

SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ENTREPRISES ÉLECTRIQUES

Insertion antérieure, *Bulletin annexe au Journal officiel* 16 novembre 1908. Statuts déposés chez Mᵉ Naret, notaire à Paris. — Société anonyme, législation française. — Siège social, 16, 18, rue Richer et 1, cité Trévise. — Objet : la passation de tous contrats à long ou à court terme avec le gouvernement français, les municipalités françaises ou étrangères, les industriels, les propriétaires ou commerçants, pour la fourniture de tous engins ou appareils électriques, l'éclairage des villes, usines, établissements quelconques ou immeubles d'habitation, soit d'une façon directe, soit d'une façon indirecte; l'exercice

du même programme dans les pays de protectorat français et les colonies françaises, la formation de toutes sociétés anonymes, locales ou particulières, filiales de la Société. — Durée : 50 années à dater du 8 février 1905, date de sa constitution définitive. — Capital social : 375.000 francs, divisé en 3.750 actions de 100 francs chacune entièrement libérées, ledit capital pouvant être augmenté jusqu'à concurrence de 1 million de francs par simple décision du conseil d'administration, même en une seule fois. Il n'y a ni part de fondateur, ni obligations. Les administrateurs ont droit à un jeton de présence dont la valeur est fixée par l'assemblée générale ordinaire des actionnaires qui se réunit, chaque année, au siège social, sur convocation insérée dans un journal d'annonces légales du département de la Seine 15 jours avant la réunion; le conseil d'administration a encore droit à 15 0/0 dans les bénéfices après prélèvement d'un vingtième pour la réserve légale et de la somme nécessaire au paiement de 5 francs par action à titre de premier dividende, le surplus étant distribué aux actionnaires à titre de supplé[ment] de dividende.

Bilan (exercice 1908-1909).

Actif : Caisse, 138 fr. 20. — Marchandises, 38.532 fr. 47. — Effets à recevoir, 2.325 fr. 44. — Apports et frais d'émissi[on], 135.000 francs. — Matériel, installation, mobilier, 18.987 fr. [...] — Loyers d'avance, 3000 francs. — Cautionnements, 274 fra[ncs] — Avances sur entreprises et installations, 188.386 fr. 10. — Débiteurs divers et dépôts en banque, 59 377 fr. 65. — Commi[s]sions à recevoir, 80.000 francs. — Contentieux, 1434 fr. 52. To[tal] de l'actif : 527.456 fr. 33.

Passif : Capital, 375 000 francs. — Réserve légale, exer[ci]cice 1907-1908, 1117 fr. 10. — Créditeurs divers, 51.602 fr. 71. — Dividende restant à payer exercice 1907-1908, 288 fr. 40. — Bénéfice d'inventaire, 99.448 fr. 12. Total du passif : 527.456 fr. 33.

Suivant délibération en date à Paris du 15 février 1910, [...]

conseil d'administration a décidé de porter le capital social à 1 million par la création de 6250 actions de 100 francs chacune avec préférence pour les actionnaires de l'ancien capital, étant entendu que chaque porteur d'actions anciennes pourra souscrire un nombre d'actions égal à la moitié du nombre d'actions dont il est porteur. Pour bénéficier de ladite préférence, chaque actionnaire aura un délai de 15 jours à dater de la présente publication, pour faire connaitre sa volonté. Les 6250 actions ainsi créées seront libérables d'un quart à la souscription; les trois autres quarts devant être versés suivant appels du conseil d'administration et conformément aux statuts. Les actions faisant l'objet de la présente augmentation de capital n'auront droit aux dividendes attribués aux actionnaires que pour l'exercice 1910-1911 et les suivants.

Certifié conforme :
L'administrateur-directeur,
F. Letourneau,
1, cité Trévise, Paris.



SOCIÉTÉ D'ÉLECTRO-CHIMIE

Société anonyme française, siège social : rue Blanche, nº Paris.

Objet : Production des chlorates et autres produits chimiques par l'électrolyse. Construction et location tant en France qu'à l'étranger de toutes usines. Achat et exploitation de tous brevets et procédés relatifs aux applications de l'électrolyse. Exploitation de toute force motrice Toutes opérations se rattachant à ces exploitations.

Expiration de la Société : 31 décembre 2000.

Capital social : 6 000 000 de francs divisés en 2400 actions de 2500 francs chacune, dont tous les versements sont effectués.

Le capital d'origine était de 600 000 francs représenté par 120 actions de 5000 francs chacune, sur lesquelles 9 entièrement libérées ont été attribuées en représentation d'apports; les 111 actions de surplus étaient à souscrire en numéraire. Ces apports comprenaient des brevets aujourd'hui tombés dans le domaine public : une parcelle de terre de 15 ares 45 cent commune de Vallorbe (Suisse), sur la rive droite du Saut-d et la concession d'usage d'eau de l'Orbe au lieu dit sur le En plus, des parts de fondateur avaient été créées, mais parts ont été depuis annulées.

Le capital a été porté à 6 000 000 de francs au moyen l'émission d'actions, puis de la création de 144 actions 2500 francs chacune, attribuées entièrement libérées à la C pagnie générale des produits antiseptiques, société anony ayant son siège à Villers-Saint-Sépulcre (Oise), en représent de ses apports, lesquels comprenaient : l'usine de Villers-S Sépulcre, sise commune de ce nom (Oise), avec toutes circonstances et dépendances et tout le matériel et les ustens servant à son exploitation. En plus des actions créées pour

apport, la Société d'électro-chimie a été chargée de payer une somme principale de 136.000 fr. avec tous intérêts (encore due).

Obligations : il a été émis 8000 obligations de 500 francs chacune rapportant 22 fr. 50 d'intérêts annuels, payables les 1er avril et 1er octobre, amortissables en 25 années à compter du 1er avril 1911.

Les assemblées générales se réunissent à Paris tous les ans, au plus tard dans le courant de mai ou juin. Les convocations sont faites par avis publiés 15 jours d'avance dans un journal d'annonces légales de Paris.

En dehors d'allocations à certains administrateurs, le Conseil d'administration a droit, après divers prélèvements, à 10 0/0 des bénéfices.

Bilan au 28 février 1909.

Actif : Actif indisponible (brevets, terrains, constructions, matériel, etc.), amortissements déduits : 11 054 941 fr. 45. — Approvisionnements : 499 440 fr. 75 — Marchandises : 734 163 fr. 25. — Débiteurs, banquiers, espèces, titres et participations : 1 212 253 fr. 10. — Actionnaires : 35 350 francs. — Actions en dépôt : 250 000 francs. Total : 13 786 148 fr. 55.

Passif : Passif de la Société envers elle-même : Capital, réserves : 6 646 363 fr. 45. — Obligations : 1000 francs. — Créditeurs divers : 1 755 891 fr. 35. — Cautionnement : 250.000 francs. — Profits et pertes : 1 333 893 fr. 75. Total : 13 786 148 fr. 55.

Par délibération du 22 février 1910, le Conseil d'administration a décidé une nouvelle émission de 4000 obligations de 500 francs chacune rapportant 22 fr. 50 d'intérêt annuel, payables par semestres les 1er octobre et 1er avril et amortissables en 25 années à compter du 1er avril 1916.

Le Conseil d'administration,
2, rue Blanche, Paris.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

Paris.

	fr.	c
Fers marchands	17	50
Fers à plancher	18	50

Cours officiels.

	fr.	c
Fers marchands au coke, 1re classe	18	50
Fers à I pour planchers, 1re classe	19	50

	fr.	c.
Tôles n° 2	20	50
Octroi de 3 fr. 60 non compris.		
Remboursement de l'octroi au comptant sans escompte		

Prix courant des métaux à Paris.

	fr.	c.
Cuivre Chili en barres, 1res marq. liv. Havre	154	75
Cuivre Chili en barres, marques ordinaires, livraison Havre	153	50
Cuivre en lingots et plaques, liv. Havre	162	75
Cuivre en cathodes	162	75
Cuivre mineral de Corocoro, les 100 kg de cuivre contenu, livr. Havre	157	»
Etain Banka, livr. Havre ou Paris	387	50
Etain Détroits, livr. Havre ou Paris	383	»
— Anglais Cornouailles, liv. Paris	365	»
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Havre	38	75
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Paris	39	25
Zinc de Silésie, livraison Havre	66	50
Zinc, autres bonnes marques, livr. Havre	63	75
— — Paris	63	25

Cours des métaux fabriqués :

	Les 100 kil.
Plomb laminé et en tuyaux	54 »
Zinc laminé	77 »
Cuivre rouge laminé	215 »
— en tuyaux sans soudure	255 »
Cuivre en fils	210 »
Laiton laminé	172 50
— en tuyaux sans soudure	212 50
— en fils	172 50
Etain pur laminé (1 mm épaisseur et plus)	470 »
— en tuyaux (9 mm. diam. int. et au-dessus)	470 »
Nickel pur	le kil. 4 » à 5 »
Alliage nickel et cuivre 50 0/0	3 25 à 3 50
Aluminium pur 99 0/0, prix de base :	
En lingots	1 60 à 1 80
En planches	2 75 à 3 25
En tubes	8 «
En fils jusqu'à 9/10 de mm	2 50
Aluminium à 6 0/0 de cuivre	1 60 à 1 80
Bronze et laiton d'aluminium : en lingots, aluminium contenu	3 »
Ferro-aluminium : en lingots, aluminium contenu	7 »

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Stations thermales et hivernales des Pyrénées, du golfe de Gascogne et du Roussillon (Arcachon, Biarritz, Dax, Pau, Salies-de-Béarn, Vernet-les-Bains, Amélie-les-Bains, Banyuls-sur-Mer, etc.).

Billets d'aller et retour de famille, pour les stations thermales et hivernales, délivrés toute l'année, de toutes les stations de

réseau, sous condition d'un minimum de parcours de 300 kilomètres aller et retour, réduction de 20 à 40 0/0, suivant le nombre de personnes, validité trente-trois jours, avec faculté de prolongation.

Billets d'excursion délivrés toute l'année au départ de Paris avec 3 itinéraires différents, *vià* Bordeaux ou Toulouse, permettant de visiter Bordeaux, Arcachon, Dax, Bayonne (Biarritz), Pau, Lourdes, Luchon, etc., validité trente jours avec faculté de prolongation. Prix, 1er et 3e itinéraires : 1re classe, 164 fr. 50; 2e classe, 123 fr. — Prix, 2e itinéraire : 1re classe, 163 fr. 50; 2e classe, 122 fr. 50.

Gazette de l'Électricien

Informations.

Emission d'obligations.

OCIÉTÉ ANONYME DES FORCES MOTRICES DU FORON A SCIONZIER (HAUTE-SAVOIE)

onstituée suivant législation française pour l'exploitation de rgie électrique avec durée illimitée, au capital social de 00 francs, divisé en 1540 actions de 100 francs.

1re émission de 400 obligations de 500 francs, 5 0/0, hypothécaires et libérées.

Nouvelle émission de 192 obligations de 500 francs, 5 0/0, qui seront au même rang hypothécaire que les anciennes, remboursables en 20 ans par tirage au sort.

Total du dernier bilan :

Actif : 424 652 fr. 40. — Passif : 425 540 fr. 75.

15 mars 1910.

Certifié exact :

Le président du Conseil d'administration,
L. LACROIX.

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

* * *

ÉNERGIE ÉLECTRIQUE DU CENTRE

Société anonyme française au capital de 6 millions de francs; siège social à Paris, 8, rue Pillet-Will.

(Publications antérieures dans les *Bulletins annexes au Journal officiel* des 6 mai et 10 juin 1907, 13 et 27 janvier 1908.)

La Société va émettre 5000 obligations chirographaires, d'une valeur nominale de 500 francs chacune rapportant 5 0/0 d'intérêts payables par moitié le 1er janvier et le 1er juillet de chaque année, sous déduction des impôts, remboursables en 50 années par voie de tirages au sort annuels, suivant tableau, ou par rachat en bourse, le premier remboursement devant avoir lieu le 1er janvier 1911. Ces obligations forment le solde des 20 000 obligations de 500 francs dont l'émission a été autorisée par l'assemblée générale du 4 novembre 1907. Jusqu'au 1er janvier 1916, la Société ne pourra opérer ni la conversion ni le remboursement anticipé des obligations non amorties, mais à partir de cette date, elle se réserve le droit de rembourser par anticipation, soit par voie de tirage au sort au pair, soit par rachat en bourse tout ou partie des titres restant en circulation.

Ces obligations seront soumises à l'association syndicale formée pour les 15 000 obligations préalablement émises, dont les statuts sont déposés chez Me Fougerolle, notaire à Saint-Étienne, et dont le siège est à Paris, au siège de la Société.

La Société s'interdit pour l'avenir de conférer hypothèque sur ses immeubles, de constituer tout gage ou nantissement, de quelque nature que ce soit, en un mot, de constituer un droit de préférence quelconque à ses créanciers actuels ou futurs, sans le donner également aux propriétaires des 20 000 obligations émises, à moins de consentement des représentants des obligataires.

Bilan au 30 juin 1909.

ACTIF

Secteur du Cher :	
Terrains	429 541 12
Barrage et usine	3 622 945 96
Usine à vapeur de Montluçon	760 162 66
Postes et réseaux primaires et secondaires	2 153 736 06
Réseaux téléphoniques	28 254 40
Secteur du Roannais :	
Terrains	55 500
Usine à vapeur de Roanne	1 694 241
Postes et réseaux primaires et secondaires	1 638 861
Réseaux téléphoniques	67
Mobilier et outillage	75 605
Appareils et installations en location	7 225
Portefeuille et contrats	5 372 880
Cautionnement à la Compagnie d'Orléans	50 000
Apports	500 000
Frais de 1er établissement et de constitution de la société	294 797
Prime de remboursement et frais d'émission des obligations	626 162
Etudes de chutes nouvelles	15 712
Participation à l'installation de commutatrices	

Compagnie des chemins de fer à voie étroite Saint-Etienne)	57 152 50	
ortissement	2 286 10	
		54 866 40
reprise de la ligne Dauphiné-Centre		929 133 85
omptes d'ordre :		
pôt sur le revenu		3 009 39
urances et contributions		4 774 05
caisses		14 058 74
banques		221 924 75
ébiteurs divers :		
nnés à l'éclairage, force motrice		99 660 15
ionnaires		500 »
ers		877 908 28
électrique du Midi (compte spécial)		940 000 »
gasins et approvisionnements		288 594 35
igations à émettre		169 000 »
Compte d'attente : Dépenses consécutives aux accidents de la turbine Curtis		182 897 81
Total de l'actif		21 112 114 09

PASSIF

Capital :	
Actions de priorité	5 500 000 »
Actions ordinaires de 2e rang	500 000 »
Obligations	7 500 000 »
Réserve légale	8 308 05
Fonds de prévoyance et de renouvellement	40 000 »
Amortissements (décision de l'assemblée générale du 4 novembre 1907)	60 000 »
Coupons à payer	3 981 »
Entreprise de la ligne Dauphiné-Centre	925 000 »
Comptes d'ordre. Impôts sur coupons d'obligations	8 151 44

Fournisseurs.	60 479 01
Salaires.	6 145 25
Intérêts sur obligations.	154 670 65
Administrateurs.	7 500 50
Banquiers et divers.	5 055 284 68
Bénéfice spécial reporté à affecter aux amortissements après encaissement (décision de l'assemblée générale du 4 novembre 1907).	940 000 »
Report des bénéfices de l'exercice précédent.	32 463 65
Bénéfices de l'exercice.	310 129 86
Total du passif.	21 112 114 09

L'un des administrateurs délégués,

Louis Loucheur,
69, rue de Miromesnil, Paris.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

Paris.

	f. c.
Fers marchands.	17 50
Fers à plancher.	18 50

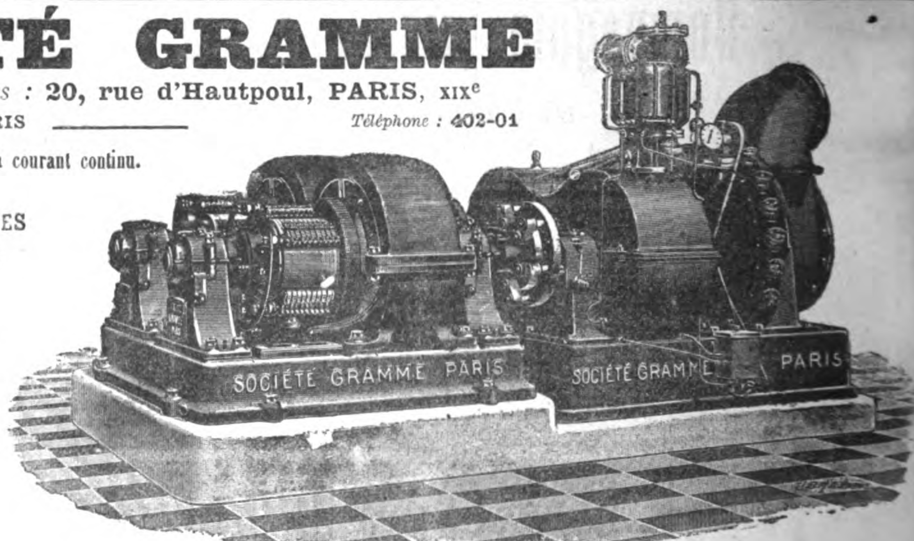
Cours officiels.

Fers marchands au coke, 1re classe	18
Fers à I pour planchers, 1re classe.	19
Tôles n° 2.	20

Octroi de 3 fr. 60 non compris.
Remboursement de l'octroi au comptant sans escomp

Prix courant des métaux à Paris.

	fr.
Cuivre Chili en barres, 1res marq. liv. Havre.	153
Cuivre Chili en barres, marques ordinaires, livraison Havre.	151
Cuivre en lingots et plaques, liv. Havre.	160
Cuivre en cathodes.	160
Cuivre minerai de Corocoro, les 100 kg de cuivre contenu, livr. Havre.	157
Etain Banka, livr. Havre ou Paris.	405 50
Etain Détroits, livr. Havre ou Paris.	401 50
— Anglais Cornouailles, liv. Paris.	381 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Havre.	38 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Paris.	39 »
Zinc de Silésie, livraison Havre.	66 50
Zinc, autres bonnes marques, livr. Havre.	63 75
— — Paris.	63 25



Groupe turbo-dynamo de 500 chevaux.

Cours des métaux fabriqués :

	Les 100 kil.
lomb laminé et en tuyaux	54 »
inc laminé	77 »
uivre rouge laminé	215 »
— en tuyaux sans soudure	255 »
uivre en fils	210 »
alton laminé	172 50
— en tuyaux sans soudure	212 50
— en fils	172 50
tain pur laminé (1 mm épaisseur et plus)	470 »
— en tuyaux (9 mm. diam. int. et au-dessus)	470 »
kel pur. le kil.	4 » à 5 »
iage nickel et cuivre 50 0/0	3 25 à 3 50
minium pur 99 0/0, prix de base :	
n lingots	1 60 à 1 80
n planches	2 75 à 3 25
n tubes	8 »
n fils jusqu'à 9/10 de mm	2 50
minium à 6 0/0 de cuivre	1 60 à 1 80

Bronze et laiton d'aluminium : en lingots, aluminium contenu . . . . 3 »

Ferro-aluminium : en lingots, aluminium contenu . . . . 7 »

CHEMIN DE FER DU NORD

Stations balnéaires et thermales.

Du jeudi précédant les Rameaux au 31 octobre, toutes les gares du chemin de fer du Nord délivrent des billets à prix réduits, à destination des stations balnéaires et thermales du réseau, sous condition d'effectuer un parcours minimum de 100 kilomètres aller et retour.

Billets collectifs de famille, valables 33 jours, prolongeables pendant une ou plusieurs périodes de 15 jours (réduction de 50 0/0 à partir de la 4ᵉ personne).

Billets hebdomadaires et carnets d'aller et retour individuels

valables 5 jours, du vendredi au mardi et de l'avant-veille au surlendemain des fêtes légales (réduction de 20 à 44 0/0).

Les carnets contiennent 5 billets d'aller et retour qui peuvent être utilisés à une date quelconque dans le délai de 33 jours.

Cartes d'abonnement, valables 33 jours (réduction de 20 0/0 sur le prix des abonnements ordinaires d'un mois) à toute personne prenant deux billets ordinaires au moins ou un billet de saison pour les membres de sa famille.

Pour les stations balnéaires seulement :

Billets d'excursion individuel ou de famille, de 2e et 3e classes, des dimanches et jours de fêtes légales, valables une journée dans des trains désignés (réduction de 20 à 70 0/0).

Pour tous renseignements, consulter le livret-guide Nord ou s'adresser dans les gares et bureaux de ville de la Compagnie.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Relations avec l'Espagne et le Portugal.

Il est délivré au départ de Paris (quai d'Orsay) :

1° Pour Madrid, Valladolid, Saragosse et Saint-Sébastien, viâ Bordeaux-Irun :

a) Des billets directs simples; *b*) des billets d'aller et retour valables 30 jours, avec faculté de prolongation; *c*) des billets d'aller et retour collectifs de famille valables 45 jours, avec faculté de prolongation; réduction variant de 20 à 40 0/0 suivant le nombre de personnes.

Enregistrement direct des bagages.

Faculté d'arrêt, tant en France qu'en Espagne, à un certain nombre de points.

2° Du 27 mars au 15 mai 1909, les billets d'aller et retour individuels à prix exceptionnellement réduits, pour Madrid et pour Séville, savoir :

Pour Madrid : de 167 fr. en 1re classe; de 119 fr. en 2e classe.

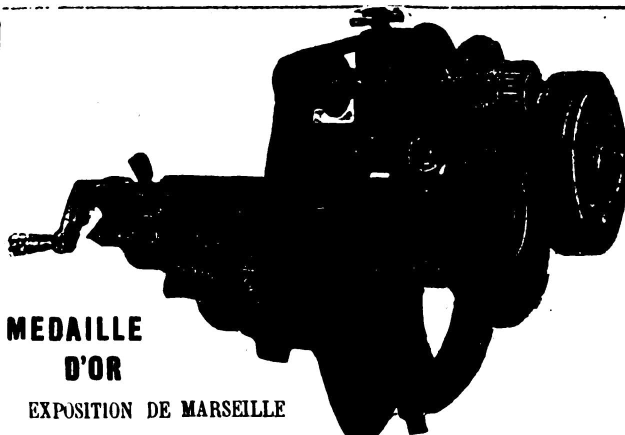
Pour Séville : de 222 fr. en 1re classe; de 164 fr. en 2e classe.

Validité pour le retour jusqu'au 15 Juin inclus, dernière date pour l'arrivée du voyageur à son point de départ.

3° Des billets aller et retour directs pour Port-Bou (avec retour au départ de Cerbère) viâ Tours, Bordeaux, Narbonne à l'aller et viâ Narbonne, Montauban, Limoges au retour et inversement; validité 13 jours.

4° Des billets demi-circulaires espagnols (6 itinéraires) conjointement avec des billets français dont l'itinéraire comporte la sortie de France par Port-Bou et la rentrée en France par Hendaye ou réciproquement.

5° Des billets circulaires espagnols à itinéraire facultatif du tarif espagnol X. 5, conjointement avec des billets français comportant soit la sortie et l'entrée par le même point frontière, soit l'entrée en Espagne par Irun et la sortie par Port-Bou ou inversement.



6° Des billets directs pour Barcelone et réciproquement; enregistrement direct des bagages.

7° Des billets d'aller et retour, valables 30 jours, pour Lisbonne et Porto.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Voyage circulaire au littoral de l'Océan entre Bordeaux et Nantes.

Billets individuels et de famille à prix réduits délivrés par toutes les gares du réseau de l'Est (lignes du Sud-Ouest) du jeudi précédant la fête des Rameaux au 31 octobre, valables 33 jours, non compris le jour de la délivrance, et pouvant être prolongés de 3 fois 20 jours moyennant un supplément de 10 0/0 pour chaque prolongation.

Itinéraire : Bordeaux, Blaye, Royan, La Grève, Le Chapus, Fouras, La Rochelle-Ville, la Rochelle-Pallice, les Sables-d'Olonne, Saint-Gilles-Croix-de-Vie, Pornic, Paimbœuf, Nantes, Clisson, Cholet, Bressuire, Niort, Bordeaux ou inversement.

(Faculté d'arrêt aux gares intermédiaires.)

Prix : Billets individuels : 1re cl. 60 fr.; 2e cl. 45 fr.; 3e cl. 30 fr. — Billets de famille : Prix ci-dessus réduits de 10 0/0 pour une famille de 3 personnes et jusqu'à 25 0/0 pour un nombre de 6 au plus.

Billets spéciaux individuels et collectifs de parcours complémentaires à prix réduits pour rejoindre ou quitter l'itinéraire du voyage d'excursion.

La demande des billets doit être faite à la gare de départ 3 jours au moins à l'avance. Ce délai est réduit à 2 heures pour les billets demandés dans les gares de : Angoulême, Bordeaux (Etat, Saint-Jean et Bureau central), Châtelaillon, Cholet, Fouras,

La Rochelle-Ville, la Roche-sur-Yon, les Sables-d'Olonne, Nantes (Etat et Orléans), Niort, Paris, Montparnasse, Paris-Saint-Lazare, Poitiers, Pornic, Royan, Saintes et Tours.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Billets de bains de mer (jusqu'au 31 octobre 1910).

L'Administration des Chemins de fer de l'Etat, dans le but de faciliter au public la visite ou le séjour aux plages de la Manche et de l'Océan, fait délivrer, au départ de Paris, les billets d'aller et retour, ci-après, qui comportent jusqu'à 40 0/0 de réduction sur les prix du tarif ordinaire :

1° *Bains de mer de la Manche.*.

Billets individuels valables suivant la distance, 3, 4 et 10 jours (1re et 2e cl.) et 33 jours (1re, 2e et 3e cl.).

Les billets de 33 jours peuvent être prolongés d'une ou deux périodes de 30 jours moyennant supplément de 10 0/0 par période.

2° *Bains de mer de l'Océan.*

a) Billets individuels de 1re, 2e et 3e cl. valables 33 jours avec faculté de prolongation d'une ou deux périodes de 30 jours moyennant supplément de 10 0/0 par période.

b) Billets individuels de 1re, 2e et 3e cl. valables 5 jours (sans faculté de prolongation) du vendredi de chaque semaine au mardi suivant ou de l'avant-veille au surlendemain d'un jour férié.

Billets de vacances (jusqu'au 1er octobre 1910).

Billets de famille valables 33 jours (1re, 2e et 3e cl.) avec faculté de prolongation d'une ou deux périodes de 30 jours moyennant supplément de 10 0/0 par période.

Ces billets sont délivrés aux familles composées d'au moins 3 personnes voyageant ensemble, pour toutes les gares du réseau de l'Etat (lignes du Sud-Ouest) situées à 125 kilomètres au moins de Paris ou réciproquement.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Excursion en Touraine.

Billets d'excursion à prix réduits, valables quinze jours, délivrés toute l'année, par les gares du réseau de l'Etat (lignes du Sud-Ouest), et pouvant être prolongés de deux fois quinze jours, moyennant un supplément de 10 0/0 pour chaque prolongation.

1re classe : 26 fr.; 2e classe : 20 fr.; 3e classe : 13 fr.

Itinéraire : Saumur, Montreuil-Bellay, Thouars, Loudun,

Chinon, Azay-le-Rideau, Tours, Châteaurenault, Montoire-sur-le-Loir, Vendôme, Blois, Pont-de-Braye, Saumur.

(Faculté d'arrêt aux gares intermédiaires.)

Billets spéciaux de parcours complémentaires pour rejoindre ou quitter l'itinéraire du voyage d'excursion comportant 40 0/0 de réduction sur le prix des billets simples.

La demande des billets doit être faite à la gare de départ, trois jours au moins à l'avance. Ce délai est réduit à deux heures pour les billets demandés à Paris-Montparnasse et à Paris Saint-Lazare.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Bains de mer et excursions en Normandie et en Bretagne.

L'Administration des Chemins de fer de l'Etat a l'honneur de porter à la connaissance du public que le Guide illustré de son Réseau pour 1910 (Lignes de Normandie et de Bretagne), est actuellement mis en vente, au prix de 0 fr. 50, dans les bibliothèques de ses gares, dans ses bureaux de ville et les principales agences de voyages de Paris.

MONTEURS

pour installations intérieures de villages (abonnés et réseau urbain) sont demandés dans la région de Compiègne, s'adresser 32, rue des Domeliers, Compiègne (Oise).

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Stations hivernales (Nice, Cannes, Menton, etc.).

Paris-La Côte d'Azur en 13 heures par train extra-rapide de nuit ou par le train « Côte-d'Azur rapide » (1re classe).

Billets d'aller et retour collectifs de 1re, 2e et 3e classes, valables 33 jours, délivrés, du 15 octobre au 15 mai, dans toutes les gares P.-L.-M., aux familles d'au moins trois personnes, pour Cassis, La Ciotat, Saint-Cyr-la-Cadière, Bandol, Ollioules-Sanary, La Seyne-Tamaris-sur-Mer, Toulon, Hyères et toutes les gares situées entre Saint-Raphaël-Valescure, Grasse, Nice et Menton inclusivement. Minimum de parcours simple : 150 kilomètres.

Prix : Les deux premières personnes paient le plein tarif la troisième personne bénéficie d'une réduction de 50 0/0, la quatrième et chacune des suivantes d'une réduction de 75 0/0.

Faculté de prolongation de une ou plusieurs périodes de quinze jours, moyennant supplément de 10 0/0 pour chaque période.

Arrêts facultatifs.

Demander les billets quatre jours à l'avance à la gare de départ.

Des trains rapides et de luxe, composés de confortables voitures à bogies desservent, pendant l'hiver, les stations du littoral.

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par des **trains** rapides et de luxe composés de confortables voitures à **bogies**. Trajet rapide de Paris à Marseille, en 10 h. 1/2, par le **train** « Côte d'Azur rapide » (1re classe).

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

De Paris aux ports au-delà de Suez, ou vice-versa.

Billets d'aller et retour Paris-Marseille ou vice-versa 1re, 2e 3e classes. Valables un an, délivrés conjointement avec les billets d'aller et retour de passage de ou pour Marseille aux voyageurs

partant de Paris pour les ports au-delà de Suez ou de ces ports pour Paris.

Prix : 1re classe, 144 fr. 80; 2e classe, 104 fr. 25; 3e classe, 67 fr. 95 (viâ Dijon-Lyon, ou Nevers-Lyon, ou Nevers-Clermont).

Ces billets sont émis par la Compagnie des Messageries maritimes et par les Chargeurs-Réunis.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Relations entre Paris et l'Italie (par le Mont-Cenis).

ALLER : (Départ de Paris) 2 h 10 soir. — V-L ; L-S ; 1re et 2e classes à couloir, jusqu'à Turin ; A 10 h. 20 du soir. — V-L L-S; 1re et 2e classe à couloir jusqu'à Rome ; 1re et 2e classe à couloir Calais-Turin.

RETOUR : (départ de Rome) 8 h. 40 soir, V-L, 1re et 2e classe à couloir depuis Turin. A 8 heures matin, V-L ; L-S, 1re et 2e classes à couloir depuis Rome ; V-R depuis Dijon 1re et 2e classes à couloir, Turin-Bologne. A 3 h. 30 soir, 1re et 2e classe à couloir Turin-Paris.

Pour plus amples renseignements consulter le **Livret Guide Horaire P.-L.-M.**, vendu 0,50 dans toutes les gares du réseau.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Relations entre Paris et la Suisse

I. — Train express de jour pour Berne, Lausanne et Brigue (V-R: 1re et 2e classes à couloir. — 1re et 2e classes, Paris-Berne et Paris-Lausanne-Brigue).

Aller : départ de Paris, 8 h. 20 matin.

Retour : départ de Lausanne, 3 heures soir.

— départ de Berne, 2 h. 05 soir.

II. — Trains express de nuit pour Berne, Interlaken, Lausanne et Brigue.

Aller : A), départ de Paris : 10 h. 20 soir, pour Berne, Interlaken, Lausanne et Brigue, V-L ; L-S, 1re et 2e classes, Paris; Interlaken du 1er juillet au 15 septembre.

Nota. — A partir du 16 septembre, le départ pour Berne s'effectuera à 10 h. 10.

B) départ de Paris : 10 h. 10 soir pour Lausanne, Brigue, V-L; L-S ; 1re et 2e classes à couloir Milan (par le Simplon).

Retour : départ de Lausanne, 10 h. 45 soir.

— — de Berne, 9 h. 46 soir.

(mêmes compositions de trains qu'à l'aller).

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

L'Orient et l'Egypte (vià Marseille).

Billets simples valables 45 jours, 1re et 2e classes, délivrés à la gare de Paris P.-L.-M., et dans les agences des Cies des Messageries maritimes Fraissinet et Paquet, pour l'un quelconque

des ports ci-après : Alexandrie, Beyrouth, Constantinople, Le Pirée, Smyrne, Jaffa, Port-Saïd, Batoum, Salonique, Odessa, Samsoun, etc.

Billets d'aller et retour valables 120 jours, 1re et 2e classes, délivrés à la gare de Paris P.-L.-M. et dans les agences des Cies des Messageries maritimes et Paquet pour les ports indiqués ci-dessus.

Arrêts facultatifs sur le réseau P.-L.-M.; le trajet de Paris à Marseille peut être effectué soit par la Bourgogne, soit par le Bourbonnais.

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par des trains rapides et de luxe composés de confortables voitures à bogies. Trajet rapide de Paris à Marseille en 10 h. 1/2 par le train « Côte-d'Azur rapide » (1re classe).

Gazette de l'Électricien

Informations.

Emission d'obligations.

Compagnie des tramways suburbains.

Société anonyme. Législation française. — Siège social à [Nan]cy dans les bureaux de la Compagnie. — Objet : Construc[tion] et exploitation des tramways de Nancy à Pont-Saint-Vincent [et] de Nancy à Dombasle et d'entreprises similaires, vente de [én]ergie électrique et la participation dans toutes sociétés similaires. — Durée : 65 ans, du 21 janvier 1909. M. Gutton, fondateur, apporte : 1° les travaux, démarches, études et devis qu'il a faits en vue de l'obtention de la concession du réseau des tramways suburbains de Nancy ; 2° la concession qui lui a été rétrocédée par le département de Meurthe-et-Moselle de l'exploitation des lignes de tramway de Nancy à Pont-Saint-Vincent et de Nancy à Dombasle; 3° éventuellement la concession de réseau d'énergie électrique qu'il pourra obtenir personnellement; 4° le bénéfice du traité de garantie intervenu entre lui et le département de Meurthe-et-Moselle. M. Gutton sera remboursé de ses frais d'études et démarches ainsi que de toutes dépenses faites en vue de l'obtention de

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XV°.

la concession; le compte de ces frais et démarches, appuyé de pièces justificatives, devra être approuvé par l'Assemblée générale des actionnaires, fixés à forfait, y compris les frais généraux d'études, de direction de personnel et de surveillance des travaux, à la somme de 75 000 fr. — Capital social : 1 600 000 fr. divisé en 3200 actions de 500 fr. chacune, entièrement libérées. Il est créé, en outre, 33 parts bénéficiaires. Les administrateurs ont droit à une indemnité fixe et annuelle de 500 fr. L'assemblée générale annuelle se réunit dans le premier semestre qui suit l'exercice écoulé, à Nancy, dans le local désigné par les avis de convocations faites par lettres adressées à chacun des titulaires d'actions nominatives 15 jours à l'avance, et quand il y aura des actions au porteur par une insertion faite 20 jours à l'avance dans un journal du département de Meurthe-et-Moselle. Le délai de convocation peut être réduit à 8 jours pour les assemblées extraordinaires ou convoquées extraordinairement ou sur deuxième convocation. Le département de Meurthe-et-Moselle dans la proportion de 27/60 et les titulaires des parts bénéficiaires et de garantie dans la proportion de 33/60 garantissent pendant 10 ans l'intérêt de 4 0/0 du capital de premier établissement et les dépenses d'exploitation sans que la subvention pu[isse] dépasser annuellement 60 000 fr. L'année sociale commence le 1er janvier et finit le 31 décembre. Sur le produit brut annuel de l'exploitation des tramways, impôts déduits augmenté du produit net de la vente d'énergie électrique, de la publicité, des recettes accessoires il sera prélevé une somme calculée à raison de 5 fr. 60 0/0 du capital de premier établissement employée : *a*) à servir l'intérêt et l'amortissement des obligations; *b*) à assurer la réserve légale; *c*) à servir un intérêt de 4 0/0 du capital versé et non amorti des actions; *d*) ensuite à payer un premier dividende supplémentaire de 1 0/0 du capital actions; *e*) enfin à l'amortissement du capital actions. Le surplus sera réparti comme suit ; 10 0/0 au conseil, 50 0/0 aux actionnaires à titre de deuxième dividende. Les 40 0/0 faisant le solde seront affectés au remboursement des avances faites par le département et les titulaires de parts de garantie en vertu des conventions susappelées à concurrence de 27/60 pour le département et de 33/60 pour les titulaires de parts bénéficiaires et de garantie. Ce remboursement comprendra les sommes avancées en principal et leur intérêt simple au taux annuel de

4 0/0. Lorsque ce remboursement sera effectué les 40 0/0 de solde seront partagés en deux parties égales : 20 0/0 à la disposition du Conseil d'administration pour être employés soit comme gratifications ou rémunérations supplémentaires au personnel, soit comme augmentation de la réserve supplémentaire ou des dividendes ; 20 0/0 au département dans la proportion de 27/60 et aux titulaires de parts de garantie dans la proportion de 33/60..En cas de liquidation, l'actif social net reviendra en entier aux actions.

Bilan au 31 décembre 1909.

Actif : Terrains, 54 545 fr. 80; immeubles, 347 159 fr. 50; voie, 800 942 fr. 54; matériel fixe, 307 006 fr. 24; matériel roulant, 270 214 fr. 49; petit matériel et mobilier, 19 988 fr. 14; ligne à haute tension, 198 285 fr. 05; ligne aérienne, tramways, 123 054 fr 49; ligne à basse tension, 42 176 fr. 51; cautionnement, 12 500 fr.; premier établissement, 173 855 fr. 37; banquiers 15 758 fr. 10; approvisionnements, 18 636 fr. 60; caisse 4 170 fr. 40; installations, 1 546 fr. 80 ; marchandise en magasin 76 963 fr. 47 ; total, 2 465 903 fr. 50.

Passif : Capital, 1 600 000 fr.; banquiers et avances sur compte courant, 606 435 fr. 80; fournisseurs et créditeurs divers, 213 279 fr. 18; intérêts intercalaires aux actions, 46 188 fr. 52; total : 2 465 903 fr. 50; émission d'obligations décidée par assemblée générale extraordinaire des actionnaires du 10 juillet 1909, délibération du Conseil d'administration du même jour et autorisée par décision de M. le Ministre des travaux publics du 25 mars 1910. — La présente notice est insérée en vue de l'émission de 2300 obligations de 500 fr. chacune, productives d'un intérêt annuel de 20 fr., impôt de 4 0/0 sur les valeurs mobilières à la charge de la société ; remboursables dans un délai de 50 années à dater du 1er septembre 1919 par voie de tirage au sort suivant tableau d'amortissement, avec faculté de rem-

boursement par anticipation de tout ou partie de l'emprunt à partir de l'année 1912, soit par voie de tirage au sort, soit par achat en banque, mais dans ce dernier cas, seulement pour les titres achetés au dessous du pair; sauf le cas de remboursement anticipé, le premier remboursement aura lieu le 1er septembre 1919.

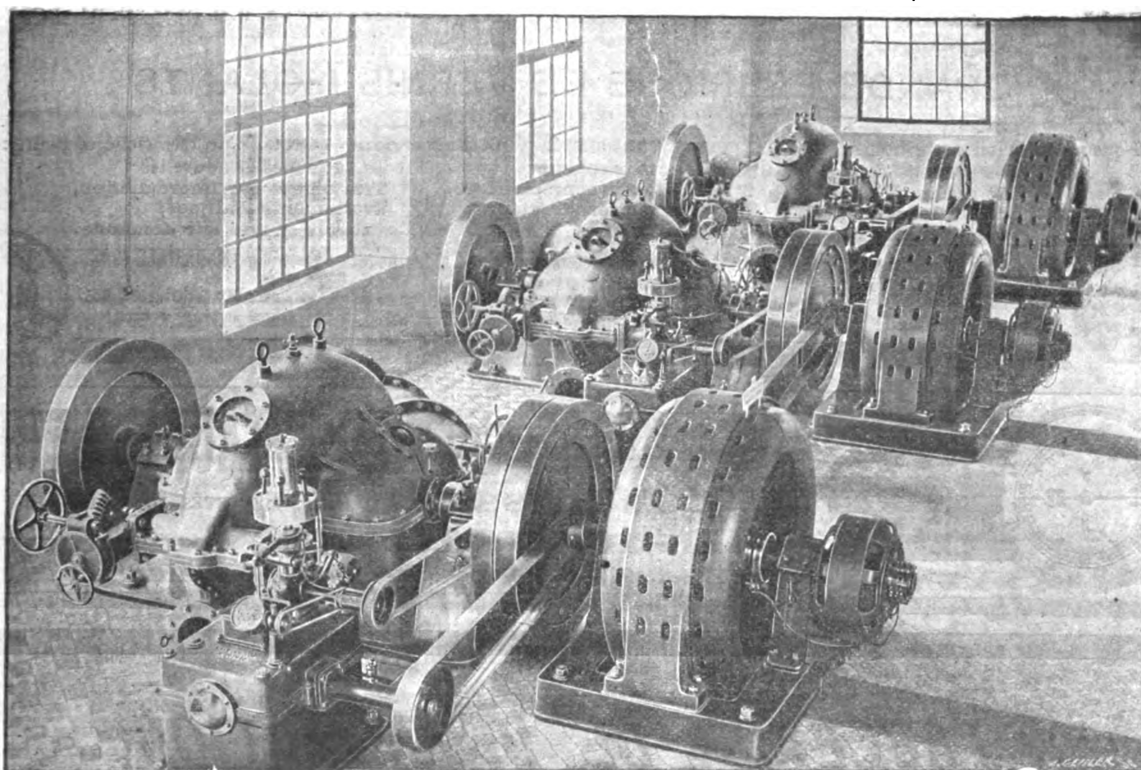
Le Président du Conseil d'administration,

H. Gutton,
ingénieur à Nancy, rue Gambetta, 42.

***

L'énergie industrielle.

Société anonyme française. — Siège social à Paris, 90, r Saint-Lazare. — Capital : 3.087.800 fr. — Publications ant rieures dans le *Bulletin annexe au Journal officiel* d 10 août 1908, 11 octobre 1909 et 24 janvier 1910. En vertu d l'assemblée générale du 15 janvier 1910, le Conseil d'administr



tion procède à l'émission de 6072 actions de 100 fr. formant avec 2750 actions d'apport de 100 fr. entièrement libérées attribuées par suite de fusion à la Compagnie des eaux et électricité de Madagascar et de 300 actions de même nature attribuées pour les mêmes causes à la Compagnie lyonnaise hydro-électrique une augmentation totale de capital de 912 200 fr.

L'administrateur délégué,
P.-M. Durand.

***

Applications électriques.

Siège social : 21 faubourg Montmartre, Paris.

L'assemblée extraordinaire du 5 avril 1910 a ratifié l'augmentation du capital à 300 000 fr. et reconnu la sincérité de la souscription et du versement du premier quart sur les actions de l'augmentation.

Voir publications précédentes au *Journal officiel* du 13 septembre 1909.

Le président du Conseil,
de Beauregard.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

Paris.

	f.
Fers marchands.	17 50
Fers à plancher.	18 50

Cours officiels.

Fers marchands au coke, 1re classe	18 50
Fers à I pour planchers, 1re classe	19 50
Tôles n° 2	20 50

Octroi de 3 fr. 60 non compris.
Remboursement de l'octroi au comptant sans escompte.

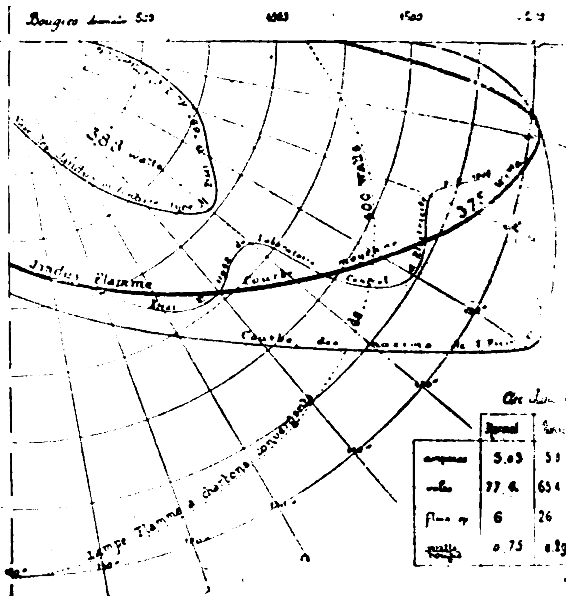
Prix courant des métaux à Paris.

	fr. c.
Cuivre Chili en barres, 1res marq. liv. Havre	153 »
Cuivre Chili en barres, marques ordinaires, livraison Havre	151 75
Cuivre en lingots et plaques, liv. Havre	160 75
Cuivre en cathodes	160 75
Cuivre mineral de Corocoro, les 100 kg de cuivre contenu, livr. Havre	157 »
Etain Banka, livr. Havre ou Paris	405 50
Etain Détroits, livr. Havre ou Paris	401 50
— Anglais Cornouailles, liv. Paris	381 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Havre	38 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Paris	39 »
Zinc de Silésie, livraison Havre	66 50
Zinc, autres bonnes marques, livr. Havre	63 75
— — Paris	63 25

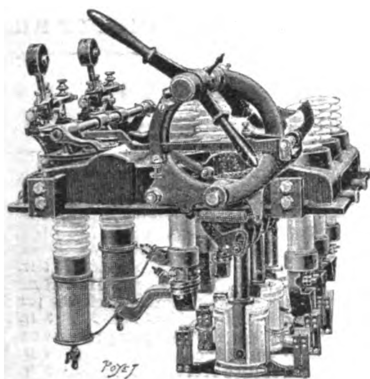
Cours des métaux fabriqués :

	Les 100 kil.
Plomb laminé et en tuyaux	54 »
Zinc laminé	77 »
Cuivre rouge laminé	215 »
— en tuyaux sans soudure	255 »
Cuivre en fils	240 »

Laiton laminé	172 50
— en tuyaux sans soudure	212 50
— en fils	172 50
Etain pur laminé (1 mm épaisseur et plus)	470 »
— en tuyaux (9 mm. diam. int. et au-dessus)	470 »
Nickel pur. le kil.	4 » à 5 »
Alliage nickel et cuivre 50 0/0	3 25 à 3 50
Aluminium pur 99 0/0, prix de base :	
En lingots	1 60 à 1 80
En planches	2 75 à 3 25
En tubes	8 »
En fils jusqu'à 9/10 de mm.	2 50







Disjoncteur à renclanchement empêché.



H. 1280.



MARQUE DÉPOSÉE

Gazette de l'Électricien

Informations.

Emission d'obligations.

COMPAGNIE DES TRAMWAYS DE ROUEN

Société anonyme fonctionnant sous le régime de la législation française.

Siège social à Rouen, place de la République, 1 (bureau à Paris, rue de Londres, 12).

La société a pour objet :

1° La construction et l'exploitation du réseau des voies ferrées dites tramways établies ou à établir sur le territoire de la ville de Rouen et, par extension, sur ceux des communes de Darnétal, Sotteville, Petit-Quévilly, Déville et Maromme, réseau dont la concession a été apportée à la société lors de sa constitution;

2° La concession, l'établissement et l'exploitation de tous réseaux de voies ferrées dites tramways ou chemins de fer sur routes, pouvant être concédés à la société, achetés ou repris par elle sous une forme quelconque dans le département de la Seine-Inférieure ou dans les départements limitrophes, ainsi que

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

toutes entreprises de transports accessoires et toutes exploitations se rattachant d'une manière générale à l'industrie desdits tramways ou chemins de fer.

La société peut également prendre un intérêt direct ou indirect dans toute compagnie ou entreprise dont le but serait conforme au sien ou utile à son développement; céder au besoin cet intérêt et faire tous apports ou déclarations y relatifs et se fusionner, s'il y a lieu, avec toute autre compagnie.

La durée de la société prendra fin le 31 décembre 1996.

Le capital social est actuellement fixé à 13 500 000 fr. et divisé en 27 000 actions de 500 fr. chacune, entièrement libérées.

Obligations émises par la société, sans garanties particulières, actuellement en circulation :

74 obligations dites « anciennes » de 500 fr. chacune, 4 1/2 0/0;

Et 1906 obligations dites « nouvelles » de 500 fr. chacune, 5 0/0.

I. — Lors de sa constitution, M. G. P. Harding a apporté à la société :

1° Le droit de construire et d'exploiter sur la voie publique, dans Rouen et sa banlieue, un réseau de tramways, tel que ce droit se poursuivait et comportait, et résultait de la convention passée avec la ville de Rouen, le 26 janvier 1877, des décrets de

M. le Président de la République des 5 mai 1876 et 16 juin 1877 et du cahier des charges visé auxdits décrets et convention;

2° Tous les travaux exécutés et toutes les forfaitures faites à raison de la pose et de l'établissement à Rouen de 21 kilomètres de voies ferrées complètement terminées, ainsi que tous travaux et fournitures nécessaires au complet achèvement des 10 500 mètres de voies ferrées alors en cours d'exécution ou à construire;

3° Le droit à la jouissance d'un terrain sis à Rouen, avenue du Mont-Riboudet, n° 7, la propriété des hangars et constructions légères élevées sur ledit terrain; la propriété des voies de service du dépôt établies en rails Vignolles et celles des pavages exécutés le long de ces voies et à l'intérieur du dépôt;

4° Vingt voitures à impériale pour tramway (dont douze en service) pouvant contenir chacune 46 voyageurs.

5° Dix locomotives pour tramways, munies de leurs caisses et accessoires, le tout en service, ainsi que la faculté, pour la compagnie, d'utiliser lesdites machines comme elle l'entendra pour les besoins de son exploitation;

6° Huit aubettes et les approvisionnements, appareil, outillage et mobiliers affectés ou destinés au service de l'exploitation des tramways rouennais;

7° Tous les plans, devis, études, avances diverses, indemnités à tous tiers intéressés, y compris l'indemnité partielle pouvant être due à la compagnie des omnibus de Rouen pour la mise en exploitation de la ligne des tramways du Pont-de-Pierre à Maromme et frais de toute nature nécessités par l'obtention et l'exploitation de la concession des tramways rouennais.

En représentation de ses apports, il a été attribué à M. Hard 7000 actions de 500 fr. chacune, libérées de 450 fr.

II. — Aux termes d'un acte sous signatures privées en date à Paris, du 28 avril 1909, enregistré, et en vertu de deux délibérations des assemblées générales extraordinaires de la compagnie des tramways de Rouen, en date des 29 avril et 27 mai 1909, il

compagnie des tramways électriques de Bonsecours-lès-Rouen, société anonyme au capital de 750 000 fr., ayant son siège à Blosseville-Bonsecours (Seine-Inférieure), a apporté à ladite compagnie des tramways de Rouen :

§ 1er. — Les biens et droits ci-après dépendant de la ligne de tramways à traction électrique de Rouen à Blosseville-Bonsecours et à Mesnil-Esnard, installée sur le territoire de la ville de Rouen et des communes suburbaines de Blosseville-Bonsecours et Mesnil-Esnard, savoir :

Biens immobiliers : 1° une usine de production de force électrique, sise commune de Blosseville-Bonsecours (Seine-Inférieure), d'une contenance de 8028 mètres carrés environ.

2° Le matériel immeuble par destination, faisant partie de ladite usine et des lignes, les machines à vapeur, chaudières, dynamos, installations électriques, transmissions, les voies terrestres et les voies aériennes ;

3° Divers immeubles situés commune de Blosseville-Bonsecours, lieu dit « à la Grâce-de-Dieu », rue de Thuringe et route Nationale, d'une superficie totale d'environ 4670 mètres carrés.

Biens mobiliers : 1° Le bénéfice et les charges de la rétrocession consentie à M. Requier par le département de la Seine-Inférieure, le 25 novembre 1894, approuvée par décret de M. le Président de la République, en date du 28 décembre 1896, de la concession de la ligne de tramways à traction électrique de Rouen à Blosseville-Bonsecours et à Mesnil-Esnard, laquelle concession avait été apportée par M. Requier à la compagnie des tramways électriques de Bonsecours-lès-Rouen aux termes des statuts de ladite société ;

2° Le mobilier de bureau, le matériel roulant comprenant les voitures, les remorques ouvertes et fermées, les droits de ladite société apporteuse sur les voies terrestres et aériennes, les croisements, aiguillages, poteaux, feeders souterrains et le gros et petit outillage ;

3° Les plans, études, devis et dossiers relatifs à ladite exploitation;

4° Le bénéfice et les charges de tous accords et conventions quelconques qui auraient pu intervenir avec toutes administrations ou tiers, à raison de toutes autorisations d'installations de fils de trolley, filets de protection ou poteaux;

5° La somme de 1000 francs, montant du cautionnement déposé à la caisse des dépôts et consignations; ensemble tous arrérages;

§ II. — 1° Une portion de terrain d'une contenance d'environ 810 mètres carrés située à Blosseville-Bonsecours;

2° Un câble de secours destiné au funiculaire;

3° Et un moteur Postel-Vinay.

§ III. — Tous les droits de la Compagnie des tramways électriques de Bonsecours-lès-Rouen résultant d'un procès-verbal d'adjudication dressé par M° Turban, notaire à Rouen, le 25 novembre 1905 sur les bases d'un cahier des charges dressé par le même notaire, le même jour, sur les biens et droits faisant partie de la concession du chemin de fer funiculaire d'intérêt local entre Rouen-Eauplet et le plateau de Bonsecours ou en dépendant, dont l'établissement a été déclaré d'utilité publique par la loi du 8 juin 1892, tels que ces biens et droits sont désignés audit cahier des charges du 25 novembre 1905. (Etant expliqué que la substitution de la Compagnie des tramways électriques de Bonsecours-lès-Rouen à la Compagnie du chemin de fer de Rouen-Eauplet à Bonsecours pour l'exploitation dudit chemin de fer funiculaire n'a pas encore été autorisée.)

Cet apport a eu lieu moyennant :

1° L'attribution au profit de la Compagnie des tramways électriques de Bonsecours-lès-Rouen de 2000 actions de 500 francs chacune, entièrement libérées;

2° Et l'obligation pour la Compagnie des tramways de Rouen de payer en l'acquit de la Compagnie des tramways électriques de Bonsecours-lès-Rouen une somme de 2100 francs, prix d'acquisition de la portion de terrain de 810 mètres carrés ci-dessus désignée.

Comme condition des apports faits par la Compagnie des tramways électriques de Bonsecours-lès-Rouen, il a été stipulé notamment :

1° Que la Compagnie des tramways de Rouen devait reprendre les marchandises, approvisionnements divers et pièces de rechange dépendant de l'exploitation, tant de la ligne de tramways Rouen à Blosseville-Bonsecours et à Mesnil-Esnard que du chemin de fer funiculaire entre Rouen-Eauplet et le plateau de Bonsecours, mais seulement jusqu'à concurrence d'une somme ne pouvant dépasser 29 000 francs;

2° Que la Compagnie des tramways de Rouen serait subrogée dans tous les droits et obligations de la Compagnie des tramways électriques de Bonsecours-lès-Rouen pour le payement du prix et l'exécution de toutes les charges et conditions résultant du procès-verbal d'adjudication et du cahier des charges du 25 novembre 1905 ci-dessus énoncé en ce qui concerne les biens et droits dépendant de la concession du chemin de fer funiculaire de Rouen-Eauplet à Bonsecours.

Etant expliqué que la substitution de la Compagnie des tramways de Rouen à la Compagnie des tramways électriques de Bonsecours-lès-Rouen a été approuvée par décret de M. le Président de la République du 18 décembre 1909.

Les administrateurs reçoivent une rémunération dont l'importance est fixée par l'assemblée générale. Le conseil d'administration a, en outre, droit à la part de bénéfices ci-après indiquée.

Les produits de l'exploitation, déduction faite de toutes les charges, constituent les bénéfices.

Sur ces bénéfices, il est prélevé chaque année, avant tout partage :

1° 5 0/0 pour former le fonds de réserve prescrit par la loi;

2° Une somme fixée chaque année par l'assemblée générale sur la proposition du conseil d'administration, destinée à l'amortissement du fonds social et qui ne peut, en aucun cas, être inférieure à 5 0/0 desdits bénéfices.

Il est ensuite pris sur les bénéfices disponibles, après ces prélèvements, la somme suffisante pour servir aux actions non amorties un intérêt de 5 0/0 sur les sommes dont elles se trouvent libérées.

Le surplus des bénéfices (sous réserve toutefois, s'il y a lieu, des autres prélèvements énoncés ci-après) est distribué comme suit :

15 0/0 au conseil d'administration;
85 0/0 aux actionnaires.

Dans le cas où les produits d'un exercice seraient insuffisants pour faire face au service des intérêts, la somme nécessaire pour parfaire la différence peut être prélevée sur le fonds de réserve, si ce fonds excède le dixième du capital social.

Sur les bénéfices restant disponibles après les prélèvements nécessaires au service des intérêts et à la constitution des fonds de réserve et d'amortissement, l'assemblée générale peut encore, avant toute autre distribution, ordonner le prélèvement d'une somme destinée soit à la création d'un fonds de prévoyance

dont elle détermine le montant et les applications, soit être répartie par les soins du conseil d'administration au personnel de la société.

L'année sociale commence le 1er janvier et finit le 31 décembre.

L'assemblée générale se réunit de droit chaque année dans les trois mois de la clôture de l'exercice.

Elle peut, en outre, être convoquée à toute époque par le conseil d'administration s'il en reconnait l'utilité ou par les commissaires de surveillance pour toute cause qui leur paraît grave ou utile aux intérêts de la société. Les réunions ont lieu à Paris ou à Rouen, à l'endroit indiqué par les avis de convocation.

Les convocations aux assemblées générales, sauf le cas où tous les actionnaires sont présents ou dûment représentés, doivent être faites par un avis inséré 20 jours au moins avant l'époque de la réunion, dans deux journaux judiciaires du département de la Seine et dans deux journaux du département de la Seine-Inférieure.

Aux termes d'une résolution votée par l'assemblée générale ordinaire, le 25 mars 1909, ladite assemblée a autorisé le conseil d'administration à procéder à l'émission de 5000 obligations d'une valeur nominale de 500 francs chacune, rapportant 5 0/0 d'intérêts, payables les 30 avril et 31 octobre, avec jouissance du 31 octobre 1909, et remboursables en trente-six ans, à partir du 30 avril 1910, par voie de tirages au sort semestriels devant avoir lieu en avril et octobre de chaque année, pour le premier de ces tirages au sort, être effectué en avril 1910, et avec faculté de remboursement par anticipation, en totalité ou en partie, mais seulement à partir du 31 avril 1917.

Aux termes d'une délibération prise par le conseil d'administration de ladite société, le 4 mars 1909, en exécution de la décision prise par l'assemblée générale ci-dessus énoncée, et en vertu d'une autorisation ministérielle en date du 26 mars 1910, ledit conseil d'administration a décidé l'émission des 5000 obligations dont il est ci-dessus parlé.

Le président du conseil d'administration,
A. Foiret,
12, rue de Londres, Paris.

Bilan au 31 décembre 1909.

ACTIF

Dépenses d'établissement :	
Réseau municipal :	
Immeubles	297 585 85
Usine.	2 172 572 79
Voies anciennes et nouvelles, ligne aérienne, feeders, etc.	9 532 543 07
Voitures électriques et de remorque.	2 052 795 27

Réseau départemental :

Immeubles	4 600 »
Usine	222 900 »
Voies, ligne aérienne et feeders	619 000 »
Voitures électriques et de remorque	108 000 »

Chemin de fer funiculaire Rouen-Eauplet :

Terrain et gros outillage	7 100 »

Comptes communs aux divers réseaux :

Indemnités et frais divers	741 718 08
Dépôts, ateliers et stations	527 112 37
Caisse et banquiers	442 688 97
Portefeuille	105 610 70
Débiteurs divers	7 432 42
Approvisionnements divers	317 029 92

Comptes d'ordre :

Divers	47 080 05
Acompte sur le dividende de l'exercice 1909	359 190 »
Total de l'actif	17 554 849 49

PASSIF

Capital

27 000 actions de 500 francs	13 500 000	
A déduire :		
1054 actions amorties	527 000	
		12 973 000 »

Obligations :

Obligations anciennes :

2090 obligations de 500 francs 4 1/2 0/0	1 000 000

A déduire :		
1926 obligations amorties ou échangées.	963 000	
74 restant à échanger.		37 000 »
Obligations nouvelles :		
1181 obligations de 500 francs 5 0/0.	590 500	
745 obligations anciennes échangées.	372 500	
1926 obligations nouvelles.	963 000	
A déduire :		
20 obligations amorties.	10 000	
		953 000 »
Réserves et amortissements :		
Réserve statutaire.		541 821 09
Amortissement du capital.		527 000 »
Amortissement par remboursement d'obligations anciennes.		590 500 »
Amortissement par remboursement d'obligations nouvelles		10 000 »
Compte de prévoyance.		599 840 70
Comptes divers :		
Dépôts divers.		30 104 95
Créanciers divers.		191 673 99
Profits et pertes.		1 100 908 76
Total du passif. . .		17 554 849 49

Certifié pour copie conforme :

Le président du conseil d'administration,

A. Foiret,

12, rue de Londres, Paris.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

Paris.

	fr. c.
Fers marchands.	17 »
Fers à plancher.	18 »

Cours officiels.

Fers marchands au coke, 1re classe	18 »
Fers à I pour planchers, 1re classe.	19 »
Tôles n° 2.	18 »

Octroi de 3 fr. 60 non compris.
Remboursement de l'octroi au comptant sans escompte.

Prix courant des métaux à Paris.

	fr. c.
Cuivre Chili en barres, 1res marq. liv. Havre. .	152 50
Cuivre Chili en barres, marques ordinaires, livraison Havre.	151 »
Cuivre en lingots et plaques, liv. Havre. . . .	158 50
Cuivre en cathodes.	158 50
Cuivre mineral de Corocoro, les 100 kg de cuivre contenu, livr. Havre.	157 »
Etain Banka, livr. Havre ou Paris.	401 »
Etain Détroits, livr. Havre ou Paris.	397 »
— Anglais Cornouailles, liv. Paris.	376 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Havre.	38 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Paris.	38 50
Zinc de Silésie, livraison Havre.	66 50
Zinc, autres bonnes marques, livr. Havre. . .	63 75
— — Paris. . .	63 25

Cours des métaux fabriqués :

	Les 100 kil.
Plomb laminé et en tuyaux	54 »
Zinc laminé	77 »
Cuivre rouge laminé	205 »
— en tuyaux sans soudure	245 »
Cuivre en fils	200 »
Laiton laminé	165 »
— en tuyaux sans soudure	205 »
— en fils	165 »
Etain pur laminé (1 mm épaisseur et plus)	470 »
— en tuyaux (9 mm. diam. int. et au-dessus)	470 »
Nickel pur. le kil.	4 » à 5 »
Alliage nickel et cuivre 50 0/0	3 25 à 3 50
Aluminium pur 99 0/0, prix de base :	
En lingots	1 60 à 1 80
En planches	2 75 à 3 25
En tubes	8 »
En fils jusqu'à 9/10 de mm	2 50

CHEMIN DE FER DU NORD

Exposition internationale et universelle de Bruxelles
(avril-novembre 1910).

Services rapides entre le réseau du Nord français et Bruxelles.

A partir du 1er mai 1910, toutes les gares et stations du réseau du Nord délivrent :

1° Des billets simples et d'aller et retour pour Bruxelles; les billets d'aller et retour auront une durée de validité de 10 jours.

Les prix des billets aller et retour au départ de Paris sont les suivants :

1re classe, 52 fr. 95; 2e classe, 37 fr, 55; 3e classe, [illegible] fr. [illegible].

2° Le vendredi, le samedi et le dimanche seulement, des billets d'aller et retour valables jusqu'au mardi inclusivement.

Les prix de ces billets, plus réduits que ceux des aller et retour ordinaires, comportent, pour les familles, de nouvelles réductions allant de 5 à 25 0/0 selon que la famille se compose de 2, 3, 4, 5 personnes et plus.

Ainsi, par exemple, au départ de Paris :

1re classe : pour une personne, 50 fr. 05;

Pour 2	personnes, réduction de	5 0/0	par personne,	47 fr. 55;
— 3	—	—	10 0/0	—	45 fr. 05;
— 4	—	—	15 0/0	—	42 fr. 55;
— 5	—	—	20 0/0	—	40 fr. 05;

Au-delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0, par personne, 37 fr. 55.

2e classe : pour une personne, 33 fr. 75.

Pour 2	personnes, réduction de	5 0/0	par personne,	32 fr. 50;
— 3	—	—	10 0/0	—	30 fr. 60;
— 4	—	—	15 0/0	—	28 fr. 70;
— 5	—	—	20 0/0	—	27 fr. 00;

Au-delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0 par personne, 25 fr. 30.

3e classe : pour une personne, 22 francs.

Pour 2 personnes,	réduction de	5 0/0	par personne,	20 fr. 90;
— 3	—	10 0/0	—	19 fr. 80;
— 4	—	15 0/0	—	18 fr. 70;
— 5	—	20 0/0	—	17 fr. 60;

Au delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0 par personne, 16 fr. 50.

3° Des cartes d'abonnement belges valables 5 et 15 jours sur tous les réseaux belges.

Chaque carte peut être délivrée conjointement avec un billet d'aller et retour sur les lignes du Nord ayant la même durée de validité que la carte d'abonnement belge.

Les prix des cartes d'abonnement belges sont les suivants :

A. — Valables 15 jours : 1re classe, 61 fr. 50; 2e classe, 41 fr.; 3e classe, 23 fr. 50.

B. — Valables 5 jours : 1re classe, 30 fr. 75 ; 2e classe, 20 fr. 50; 3e classe, 11 fr. 75.

Les prix applicables sur le parcours Nord sont ceux des aller et retour ordinaire (tarif spécial G. V. n° 2) suivant la distance parcourue du point de départ à l'une quelconque des frontières



franco-belges. Le choix de l'itinéraire est laissé au gré du voyageur. Sur ces prix d'aller et retour, les réductions spéciales ci-dessous sont faites en faveur des familles composées de :

2 personnes, 5 0/0 ; 3 personnes, 10 0/0 ; 4 personnes, 15 0/0 ; 5 personnes, 20 0/0 ; au-dessus, 25 0/0.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Voyage circulaire au littoral de l'Océan entre Bordeaux et Nantes.

Billets individuels et de famille à prix réduits délivrés par toutes les gares du réseau de l'Est (lignes du Sud-Ouest) du jeudi précédant la fête des Rameaux au 31 octobre, valables 33 jours, non compris le jour de la délivrance, et pouvant être prolongés de 3 fois 20 jours moyennant un supplément de 10 0/0 pour chaque prolongation.

Itinéraire : Bordeaux, Blaye, Royan, La Grève, Le Chapus, Fouras, La Rochelle-Ville, la Rochelle-Pallice, les Sables-d'Olonne, Saint-Gilles-Croix-de-Vie, Pornic, Paimbœuf, Nantes, Clisson, Cholet, Bressuire, Niort, Bordeaux ou inversement.

(Faculté d'arrêt aux gares intermédiaires.)

Prix : Billets individuels : 1re cl. 60 fr.; 2e cl. 45 fr.; 3e cl. 30 fr. — Billets de famille : Prix ci-dessus réduits de 10 0/0 pour une famille de 3 personnes et jusqu'à 25 0/0 pour un nombre de 6 au plus.

Billets spéciaux individuels et collectifs de parcours complémentaires à prix réduits pour rejoindre ou quitter l'itinéraire du voyage d'excursion.

La demande des billets doit être faite à la gare de départ 3 jours au moins à l'avance. Ce délai est réduit à 2 heures pour

les billets demandés dans les gares de : Angoulême, Bordeaux (Etat, Saint-Jean et Bureau central), Châtelaillon, Cholet, Fouras, La Rochelle-Ville, la Roche-sur-Yon, les Sables-d'Olonne, Nantes (Etat et Orléans), Niort, Paris, Montparnasse, Paris-Saint-Lazare, Poitiers, Pornic, Royan, Saintes et Tours.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

L'Orient et l'Egypte (viâ Marseille).

Billets simples valables 45 jours, 1re et 2e classes, délivrés à a gare de Paris P.-L.-M., et dans les agences des Cies des Messageries maritimes Fraissinet et Paquet, pour l'un quelconque des ports ci-après : Alexandrie, Beyrouth, Constantinople, Le Pirée, Smyrne, Jaffa, Port-Saïd, Batoum, Salonique, Odessa, Samsoun, etc.

Billets d'aller et retour valables 120 jours, 1re et 2e classes, délivrés à la gare de Paris P.-L.-M. et dans les agences des Cies des Messageries maritimes et Paquet pour les ports indiqués ci-dessus.

Arrêts facultatifs sur le réseau P.-L.-M.; le trajet de Paris à Marseille peut être effectué soit par la Bourgogne, soit par le Bourbonnais.

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par

des trains rapides et de luxe composés de confortables voitures à bogies. Trajet rapide de Paris à Marseille en 10 h. 1/2 par le train « Côte-d'Azur rapide » (1re classe).

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Relations entre Paris et l'Italie (par le Mont-Cenis)

ALLER : (Départ de Paris) 2 h. 10 soir. — V-L ; L-S ; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Turin ; A 10 h. 20 du soir. — V-L L-S ; 1re et 2e classe à couloir jusqu'à Rome ; 1re et 2e classe à couloir Calais-Turin.

RETOUR : (départ de Rome) 8 h. 40 soir, V-L, 1re et 2e classe à couloir depuis Turin. A 8 heures matin, V-L, L-S, 1re et 2e classes à couloir depuis Rome ; V-R depuis Dijon 1re et 2e classes à couloir, Turin-Bologne. A 3 h. 30 soir, 1re et 2e classe à couloir Turin-Paris.

Pour plus amples renseignements consulter le **Livret Guide Horaire P.-L.-M.**, vendu 0,50 dans toutes les gares du réseau.

Gazette de l'Électricien

Association amicale des Ingénieurs Electriciens.

SÉANCE DU 5 AVRIL 1910

La séance est ouverte à 1 h. 20 sous la présidence de M. A. Grille.

Sont présents :

MM. Armagnat, Augé, Bancelin, Brocq, Bret, Chartier, Cibié, Goizler, Delaux, Espir, Goisot, Grille, Guérin, Guillaume, Gourdeau, Heller, Hérard, Isbert, Iliyne-Berline, Krièger, Lacarrière, Leclanché, Lehmann, Legouëz, Loppé, Montpellier, Neu, Parvillée, Pornon, René, Robert, Rougeul, Routin, Rousselet, Sack, Sartiaux, Ch. Tournaire, L. Tournaire, Weissmann.

Est excusé : M. Courtois.

Sont admis comme membres titulaires :

MM. Blanc (Jacques), chef du service commercial de la maison Cibié, 17, rue Fourcroy, Paris.

Poussot (Emile), ingénieur de la maison Brandt, 34, rue de Neuilly, à Gagny.

Sont présentés comme membres titulaires :

MM. Clément (Maurice), ingénieur de la maison Grammont, 11, rue Mariette, Paris.

Goldschmidt, ingénieur de la maison Baguès, 31, rue des Francs-Bourgeois.

Jacobsen, ingénieur, directeur de l'Agence de Paris de la Société des téléphones et télégraphes de Lyon, 78, rue Jean-Jacques-Rousseau.

Est acceptée la démission de M. Reignier (Antoine).

Conformément aux articles 6 et 7 du règlement intérieur et à l'article 4 des statuts, l'Assemblée décide à l'unanimité la radiation de M. Bérard (René).

M. le Président fait savoir qu'on publiera dans un prochain Bulletin le nouveau tarif des douanes françaises, en ce qui concerne la mécanique, l'électricité et la métallurgie. Sur la proposition de M. Legouëz, il est décidé que cette publication sera faite sous la forme d'un tableau comparatif rappelant le tarif qui vient d'être modifié.

L'Assemblée décide qu'il n'y a pas lieu d'insérer au Bulletin le texte de la loi supprimant les économats.

M. le Président fait connaître que l'arrêté du 21 mars 1910 réglant les dispositions techniques appliquées aux distributions d'énergie sera publié en brochure annexée au Bulletin.

M. le Président fait connaître les demandes d'emplois qu'il a reçues.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 1 h. 45.

Le Secrétaire général,
J. GUILLAUME.

DEMANDES D'EMPLOIS

H. C. — Ingénieur-conseil recherche une situation dans l'industrie électrique : partie technique ou commerciale.

A. F. — Ingénieur-électricien, 14 ans de pratique, cherche situation dans installations électriques.

J. S. — Ingénieur, diplômé, Ecole supérieure d'électricité, cherche situation dans exploitation électrique.

M. M. — Licencié ès sciences physiques, ancien élève Ecole d'électricité Grenoble, 24 ans, parlant allemand, demande emploi dans maison de construction matériel électrique ou hydr.

A. L. — Connait dessin mécanique, traçage, ajustage, montage et tour, 32 ans, demande place contremaitre ou chef d'entretien.

A. D. — Ingénieur diplômé Ecole supérieure d'électricité, cherche situation, 25 ans.

C. F. — Ancien élève Ecole pratique, cherche situation dans industrie électrique.

G. R. — Bachelier ès sciences, diplômé Institut industriel du Nord et de l'Ecole supérieure d'électricité, demande emploi dans industrie électrique.

L. L. — Monteur mécanicien-électricien cherche emploi dans industrie ou construction, apte à conduire personnel de tretien d'usine ou à faire montage électro-mécanique.

C. E. — Ingénieur E. C. P. demande emploi dans mécanique industrie électrique.

K. A. — Ingénieur, ayant appartenu à usines de construction d'exploitation de voitures automotrices électriques, cherche situation.

A. T. — Ingénieur diplômé de l'Ecole Supérieure d'Electricité ayant fait un stage aux ateliers Thomson-Houston, recherche une situation dans l'industrie électrique.

A. M. — Ingénieur, ancien élève de l'Ecole pratique d'Electricité

demande emploi dans une usine ou une société comme attaché à un bureau d'essais; irait en province.

G.B. — Ancien quartier-maître mécanicien-électricien, recherche une situation de sous-chef d'usine électrique dans une Compagnie ou une Société, en province.

M. M. — Ancien élève de l'Ecole supérieure d'électricité et de l'Ecole des ponts et chaussées, connaissant l'allemand recherche une situation dans l'industrie électrique.

H.-M. — Ingénieur civil de Nîmes, licencié en droit, recherche une situation dans l'industrie électrique.

A.-G. — Ingénieur, ancien élève de l'Ecole pratique d'électricité, demande une situation dans l'industrie électrique.

Informations.

On désire vendre en totalité ou en parties :

Deux groupes électrogènes, composés chacun d'un Aster de 25 H P et d'une dynamo Gramme 500 volts.

Deux moteurs Thomson-Houston, type H 10, 1000 440 volts, 60 ampères;

Deux dynamos Thomson-Houston, type H 10, 1150 115 volts, 240 ampères;

Un tableau Thomson-Houston de trois panneaux pour le contrôle de ces machines;

Deux dynamos Gramme, 650 tours, 500 volts, 50 ampères.

Tout ce matériel en parfait état de fonctionnement.

S'adresser à la rédaction de l'*Electricien*, 130, rue Lecourbe, à Paris.



Compagnie parisienne de distribution d'électricité.

Conformément aux décisions de la dernière assemblée générale extraordinaire, cette Compagnie, concessionnaire, comme on le sait, de la distribution d'électricité pour toute la Ville de Paris, procède, en ce moment, avec le concours des principaux établissements de crédit, à l'émission de 125 000 obligations de 400 francs 3 3/4 0/0, rapportant, par conséquent, 15 francs, et remboursables au pair de 1914 à 1940.

Le prix d'émission est de 392 francs net.

Un coupon intérimaire de 3 fr. 75 sera payé le 1er juillet prochain; les coupons semestriels suivants seront payés à raison de 7 fr. 50 les 1er janvier et 1er juillet de chaque année.



La réorganisation des tramways.

Le Conseil général de la Seine a approuvé le mémoire du préfet de la Seine concernant la concession et la rétrocession du réseau Nord des tramways du département de la Seine. Par une délibération spéciale, il a été ensuite pris acte, sous réserve de l'application du cahier des charges et de la convention, des offres faites par la Compagnie des tramways de Paris et du département de la Seine et par la Compagnie des tramways électriques Nord-Parisien, agissant conjointement en vue de l'exploitation du secteur Nord des tramways, devant englober les lignes concédées à la Compagnie des tramways de Paris et du département de la Seine, la ligne concédée à la Compagnie des tramways Nord-Parisien, en y ajoutant diverses lignes, dépendant des concessions du 25 septembre 1900, le réseau des tramways mécaniques des environs de Paris, et, enfin, la ligne de Paris à Saint-Germain. Au cas où les Compagnies n'accepteraient pas le cahier des charges, le préfet de la Seine est invité à faire toute diligence pour obtenir de l'Etat la concession pour le département de la partie du réseau départemental Nord de tramways, dont la concession expire le 31 mai 1910, avec autorisation d'en assurer l'exploitation directe.



Central électrique du Nord.

Les actionnaires auront à se prononcer prochainement sur un projet de réorganisation, basé sur la réduction de la valeur représentative des actions et la diminution du capital qui en

sera la conséquence, jointes à une augmentation de capital et à la création de parts de fondateur. L'Assemblée extraordinaire, convoquée pour le 29 mars, a dû, faute de quorum, être reportée au 8 avril.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

Paris.

	fr.	c.
Fers marchands	17	»
Fers à plancher	18	»

Cours officiels.

	fr.	c.
Fers marchands au coke, 1re classe	18	»
Fers à I pour planchers, 1re classe	19	»
Tôles n° 2	18	»

Octroi de 3 fr. 60 non compris.
Remboursement de l'octroi au comptant sans escompte.

Prix courant des métaux à Paris.

	fr.	c.
Cuivre Chili en barres, 1res marq. liv. Havre	152	50
Cuivre Chili en barres, marques ordinaires, livraison Havre	151	»
Cuivre en lingots et plaques, liv. Havre	158	50
Cuivre en cathodes	158	50
Cuivre mineral de Corocoro, les 100 kg de cuivre contenu, livr. Havre	157	»
Etain Banka, livr. Havre ou Paris	401	»
Etain Détroits, livr. Havre ou Paris	397	»
— Anglais Cornouailles, liv. Paris	376	»
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Havre	38	»
Plomb de provenances diverses, marques ordi-		

naires, livraison Paris. 38 50
Zinc de Silésie, livraison Havre. 66 50
Zinc, autres bonnes marques, livr. Havre. . . 63 75
— — Paris. . . 63 25

Cours des métaux fabriqués :

Les 100 kil.

Plomb laminé et en tuyaux.	54 »
Zinc laminé.	77 »
Cuivre rouge laminé.	205 »
— en tuyaux sans soudure.	245 »
Cuivre en fils.	200 »
Laiton laminé.	165 »
— en tuyaux sans soudure.	205 »
— en fils	165 »
Etain pur laminé (1 mm épaisseur et plus).	470 »
— en tuyaux (9 mm. diam. int. et au-dessus).	470 »
Nickel pur. le kil.	4 » à 5 »
Alliage nickel et cuivre 50 0/0.	3 25 à 3 5[illegible]
Aluminium pur 99 0/0, prix de base :	
En lingots.	1 60 à 1 [illegible]
En planches.	2 75 à 3 25
En tubes.	8 »
En fils jusqu'à 9/10 de mm.	2 5[illegible]
Aluminium à 6 0/0 de cuivre.	1 60 à 1 8[illegible]
Bronze et laiton d'aluminium : en lingots, aluminium contenu.	3 »
Ferro-aluminium : en lingots, aluminium contenu.	7 »

Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 50 centimes en timbres-poste.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Excursion en Touraine.

Billets d'excursion à prix réduits, valables quinze jours, délivrés toute l'année, par les gares du réseau de l'Etat (lignes du Sud-Ouest), et pouvant être prolongés de deux fois quinze jours, moyennant un supplément de 10 0/0 pour chaque prolongation.

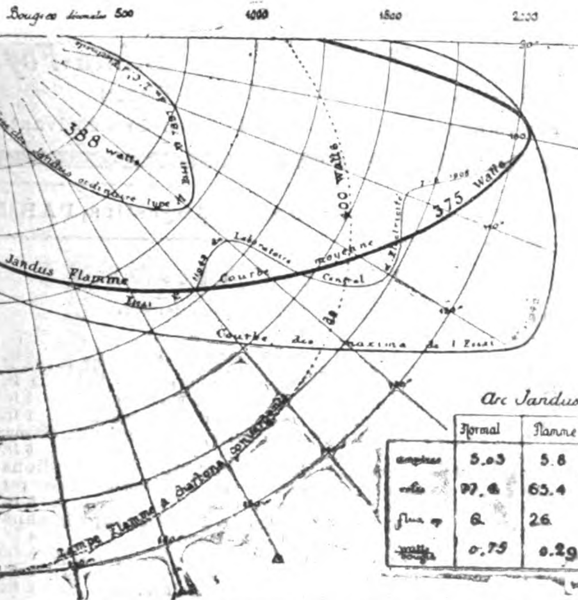
1re classe : 26 fr.; 2e classe : 20 fr.; 3e classe : 13 fr.

Itinéraire : Saumur, Montreuil-Bellay, Thouars, Loudun, Chinon, Azay-le-Rideau, Tours, Châteaurenault, Montoire-sur-le-Loir, Vendôme, Blois, Pont-de-Braye, Saumur.

(Faculté d'arrêt aux gares intermédiaires.)

Billets spéciaux de parcours complémentaires pour rejoindre ou quitter l'itinéraire du voyage d'excursion comportant 40 0/0 de réduction sur le prix des billets simples.

La demande des billets doit être faite à la gare de départ, trois jours au moins à l'avance. Ce délai est réduit à deux heures pour les billets demandés à Paris-Montparnasse et à Paris-Saint-Lazare.


Jandus Flamme
388 watts
375 watts
Courbe des maxima
Arc Jandus
Normal
Flamme
5.03
5.8
65.4
6
26
0.75
0.29

Gazette de l'Électricien

Informations.

Association des ingénieurs-électriciens sortis de l'Institut électrotechnique Montefiore.

FONDATION GEORGE MONTEFIORE

(Prix triennal.)

Conditions du concours de 1911.

Art. 1er. — Un prix dont le montant sera constitué par les intérêts accumulés d'un capital de 150 000 francs de rente belge, à 3 0/0, sera décerné tous les trois ans, et pour la première fois en 1911, à la suite d'un concours international, au meilleur travail original présenté sur l'avancement scientifique et sur les progrès dans les applications techniques de l'électricité dans tous les domaines, à l'exclusion des ouvrages de vulgarisation ou de simples compilations.

Art. 2. — Le prix portera le nom de « Fondation George Montefiori Levi ».

Art. 3. — Seront seuls admis au concours les travaux présentés pendant les trois années qui auront précédé la réunion du jury.

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

Ils devront être rédigés en français ou en anglais et pourront être imprimés ou manuscrits. Toutefois, les manuscrits devront être dactylographiés et, dans tous les cas, le jury pourra en décider l'impression.

Art. 4. — Le jury sera formé de dix ingénieurs électriciens, dont cinq belges et cinq étrangers, sous la présidence du professeur-directeur de l'Institut électrotechnique Montefiore, lequel sera de droit un des délégués belges.

Sauf les exceptions sitpulées par le fondateur, ceux-ci pourront être choisis en dehors des porteurs du diplôme de l'Institut électrotechnique Montefiore.

Art. 5. — Par une majorité de quatre cinquièmes dans chacune des deux sections, étrangers et nationaux (lesquels devront, à cet effet, voter séparément), le prix pourra être exceptionnellement divisé.

A la même majorité, le jury pourra accorder un tiers du disponible, au maximum, pour une découverte capitale, à une personne n'ayant pas pris part au concours ou à un travail qui, sans rentrer complètement dans le programme, montrerait une idée neuve pouvant avoir des développements importants dans le domaine de l'électricité.

Art. 6. — Dans l'hypothèse où le prix n'aurait pas été attribué ou si le jury n'avait attribué qu'un prix partiel, toute la somme rendue ainsi disponible devra être ajoutée au prix de la période triennale suivante.

Art. 7. — Par application des dispositions qui précèdent, le

montant du prix à décerner en 1911 est fixé à 20.000 francs.

Art. 8. — Les travaux dactylographiés pourront être signés ou anonymes. Est réputé anonyme tout travail qui n'est pas revêtu de la signature lisible et de l'adresse complète de l'auteur.

Les travaux anonymes porteront une devise qui sera répétée à l'extérieur d'un pli cacheté joint à l'envoi; à l'intérieur de ce pli, le nom, le prénom, la signature et le domicile de l'auteur seront écrits lisiblement.

Art. 9. — Tous les travaux, qu'ils soient imprimés ou dactylographiés, seront produits à douze exemplaires; ils seront adressés franco à M. le sécrétaire-archiviste de la fondation George Montefiore, à l'hôtel de l'Association, rue Saint-Gilles, 31, Liège (Belgique).

Ils porteront en tête du texte et d'une manière bien apparente la mention « Travail soumis au concours de la Fondation George Montefiore, session de 1911. »

Le secrétaire-archiviste accusera réception des envois aux auteurs ou expéditeurs qui se seront fait connaître.

Art. 10. — Les travaux, dont le jury aura décidé l'impression, seront publiés au Bulletin de l'Association des Ingénieurs-électriciens sortis de l'Institut électrotechnique Montefiore. De cette publication ne résultera pour les auteurs ni charge de frais, ni ouverture à leur profit de droits quelconques. Il leur sera néanmoins attribué, à titre gracieux, 25 tirés à part.

Pour cette publication, les textes anglais pourront être traduits en français par les soins de l'Association.

Art. 11. — La date extrême pour la réception des travaux à soumettre au jury de la session de 1911 est fixée au 31 mars 1911.

Pour le Conseil d'administration de l'Association des Ingénieurs-électriciens sortis de l'Institut électrotechnique Montefiore :

Le Secrétaire-général, Gustave L'Hoest.

Le Président, Omer de Bast.

⁂

Le Traducteur, journal bi-mensuel pour l'étude comparée des langues allemande et française. Tous ceux qui s'intéressent à l'étude comparée des langues allemande et française trouveront dans cette publication un moyen agréable et peu coûteux de se perfectionner. Elle renferme des lectures variées qui permettent de se mettre au courant des expressions les plus propres de la langue écrite, tandis que les dialogues de la vie de tous les jours introduisent le lecteur d'une manière intéressante dans le langage de la conversation, trop négligé généralement dans nos écoles. Cette petite feuille se distingue par le grand soin apporté au choix de son texte et par un bon marché extraordinaire. Numéros spécimens gratis et franco sur demande par l'administration du *Traducteur*, à La Chaux-de-Fonds (Suisse).

SOCIÉTÉ TECHNIQUE IMPÉRIALE RUSSE

Exposition internationale
.es applications de l'électricité aux chemins de fer à Saint-Pétersbourg en automne 1910.

L'application de l'énergie électrique aux différents services des hemins de fer est arrivée à un si grand développement qu'il erait impossible de s'imaginer actuellement un chemin de fer à apeur n'ayant pas des installations électriques utilisant les ourants faibles ou intenses. Le mouvement des trains sur les oies ferrées du monde entier se produit à l'aide des commu-ications télégraphiques ou téléphoniques, soit par le block-ystème électrique, soit au moyen des bâtons-pilotes électriques. es conditions de l'exploitation des chemins de fer ont vigou-usement amené un grand développement de la signalisation ectrique, ainsi que la création des types spéciaux des installations à courants faibles appropriés aux services des chemins de fer.

De même, aucun chemin de fer à vapeur ayant un grand trafic ne saurait se passer d'installations à courants électriques intenses.

Enfin, l'application de l'énergie électrique comme force motrice pour la traction des trains sur voies ferrées a donné le moyen d'augmenter la vitesse des trains et d'améliorer le service des chemins de fer au point de vue des intérêts publics. De même, dans les cas où un chemin de fer à vapeur, par suite de la configuration du terrain par trop accentuée, ne saurait être établi à cause des difficultés considérables et les dépenses exorbitantes, la traction électrique lui arrive en aide en bravant toutes les difficultés techniques et financières.

Puis, viennent les tramways avec leurs trains qui se suivent l'un après l'autre avec une grande vitesse et avec des arrêts

instantanés, qui ne sont que le résultat visible de l'utilisation de l'énergie électrique.

La Société technique impériale russe, reconnaissant l'importance des applications de l'énergie électrique à la traction des trains ainsi qu'aux différents services des chemins de fer à traction par vapeur et tenant compte de la houille blanche abondante en Russie, qui permet de fournir le courant électrique à bon marché, organise au mois d'août de l'année courante à Saint-Pétersbourg une Exposition internationale des applications de l'électricité aux chemins de fer.

Cette exposition internationale, approuvée par le gouvernement impérial, a pour but de porter à la connaissance du public, en général, toutes les inventions nouvelles et tous les perfectionnements introduits dans les installations électriques des chemins de fer, surtout dans la traction électrique.

Ladite exposition sera arrangée d'après un plan systématisé dans tous ces détails, pour que les visiteurs y trouvent une revue complète des progrès, réalisés par la technique moderne dans les applications de l'électricité aux différents services des voies de communication ferrées.

Le Comité organisatif de cette exposition internationale, présidé par Son Excellence Mr. N. de Sytenko, membre de la section des chemins de fer de la Société technique impériale russe, s'adresse à tous ceux qui s'occupent de l'industrie électrique appliquée aux chemins de fer et surtout à ceux qui s'occupent des locomotives électriques autonomes. Il les engage de vouloir bien s'intéresser à cette exposition en y prenant part, car au moment actuel la Russie se trouve à la veille de l'électrisation d'une partie de ses chemins de fer exploités maintenant par la vapeur et de la construction d'une série de nouvelles lignes à traction électrique. Il faut encore tenir compte que le nombre des installations électriques, appliquées aux différents services des chemins de fer à vapeur, augmente chaque année avec une grande rapidité.

Le Comité de l'exposition se charge de construire un tronçon de chemin de fer expérimental pour les études pratiques des locomotives électriques autonomes et des wagons-moteurs.

La largeur de la voie ferrée de ce chemin de fer expérimental sera normale (1435 m/m).

Prière de s'adresser pour tous les renseignements au Bureau de cette Exposition, Saint-Pétersbourg. Panteleimonska-2.

***

COMPAGNIE DES OMNIBUS ET TRAMWAYS DE LYON

Siège social, 1, quai de l'Hôpital, à Lyon.

Fonctionnant sous le régime de la législation française.

Société ayant pour objet l'obtention et l'exploitation de toute entreprise pour le transport de voyageurs et de marchandises au moyen de lignes dans la ville de Lyon et le département du Rhône, et par extension, raccordement ou pénétration.

Société expirant le 31 décembre 1999.

Capital social : 16 millions de fr, divisé en 64 000 actions de 50 fr entièrement libérées.

Montant des obligations en circulation au 31 décembre 1909 : 9 855 100 fr.

Obligations à émettre : 25 920 obligations 3 1/2 0/0 chacune. ntérêt 10 fr. 50 par an, remboursables par voie de tirage au ort à partir de 1921 pour être entièrement amorties en 1950.

L'émission de ces obligations est autorisée par une décision ninistérielle du 25 mars 1910.

Certifié pour copie conforme :

L'administrateur délégué,
BUSSY.

Bilan au 31 décembre 1910.

ACTIF

ompte de premier établissement	42 221 853 11
'rais d'études et de concession pour la traction électrique	501 299 50
ompte d'attente. Dépenses nécessitées par la fusion avec la nouvelle compagnie lyonnaise de tramways	57 532 85
épenses en vue de la fusion avec les compagnies de Fourvière-Ouest-Lyonnais et de Saint-Paul-Fourvière-Loyasse	6 606 35
pprovisionnements	1 576 996 30
aisse. Banques et portefeuille	789 348 18
Obligations à la souche	45 000 »
Cautionnements	214 402 80
Comptes débiteurs divers	872 371 75
Compte d'ordre. Différence entre le prix d'émission des obligations	922 730 90
Acompte sur le dividende de l'exercice	480 000 »
	47 688 171 74

PASSIF

Capital 64 000 actions de 250 fr. libérées	16 000 000 »
Emprunts	19 900 100 »
Compte amortissement des actions	120 000 »
Obligations amorties de 1902 à 1909	3 021 100 »
Réserves statutaires et spéciales	2 982 219 43
Cautionnements déposés par les agents	191 202 60
Comptes créditeurs divers	3 182 982 04
Profits et pertes-solde créditeur	2 290 567 67
	47 688 171 74

***

Demandes d'emploi. — Nous recommandons tout particulièrement aux lecteurs de l'*Electricien*, qui auraient besoin d'ingénieurs, de mécaniciens et de monteurs, les mécaniciens de la marine dont les noms suivent et qui ont terminé leur service militaire. Ces mécaniciens sont *particulièrement bien notés* et recommandables à tous égards.

Quartiers-maîtres-mécaniciens : Bonnaud (Marius), ajusteur,

61, rue Monge, Paris; Nerrière (Paul), ajusteur, 1, Quai de la Fosse, Nantes.

Quartiers-maîtres-torpilleurs : Julia (Emile), ajusteur, 69, rue du 24-Février, Carcassonne; Delettre (André), 23, boulevard Malesherbes, Paris.

Brevets d'invention.

Brevets relatifs à l'électricité.

409 673. — 18 juin 1909. — May. — Téléphone.

409 799. — 30 novembre 1909. — Barbier, Bénard et Turenne. — Appareil pour la phototéléphonie.

409 835. — 30 novembre 1909. — Société industrielle des téléphones. — Dispositif de garde automatique dans les réseaux téléphoniques à batterie centrale.

409 804. — 30 novembre 1909. — Cie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Nouveau système d'enclenchement des interrupteurs commandés à distance pour le contrôle d'un moteur.

409 749. — 27 novembre 1909. — West. — Perfectionnements aux porte-fusibles électriques.

409 750. — 27 novembre 1909. — West. — Perfectionnements aux rhéostats.

409 782. — 29 novembre 1909. — Carpentier. — Perfectionnements aux ampèremètres thermiques pour courants de haute fréquence.

409 819. — 30 novembre 1909. — Von Zveigbergk — Perfectionnements apportés aux souffleurs magnétiques pour commutateurs électriques.

409 837. — 1er décembre 1909. — Gianoli. — Contacteur électrique à force centrifuge.

409 906. — 3 décembre 1909. — Draeger et la Société Sprecher et Shuh A. G. — Procédé de fabrication de filaments de charbons pour électricité.

409 753. — 27 novembre 1909. — Cauchemez. — Cuve destinée à l'électrolyse des liquides et particulièrement de l'eau.

409 999. — 24 novembre 1909. — Société Siemens et Halske. — Système de groupement pour stations téléphoniques automatiques.

410 200. — 10 décembre 1909. — Andersen et Andersen. — Système de transmission d'images à distance.

410 112. — 7 décembre 1909. — Barlow et la Firme Electromotor Equipement Ce Ltd. — Dispositif de mise en marche pour moteurs électriques.

410 242. — 11 décembre 1909. — Société Aktiengesellschaft Brown, Boveri et Cie. — Dispositif pour l'emploi de deux moteurs monophasés branchés sur un circuit triphasé.

410 050. — 6 décembre 1909. — Crouch et Etchells. — Système de distribution électrique.

410 077. — 5 mars 1909. — Gaiffe. — Dispositif permettant la mise en fonction de bobines d'induction sur courant alternatif polyphasé.

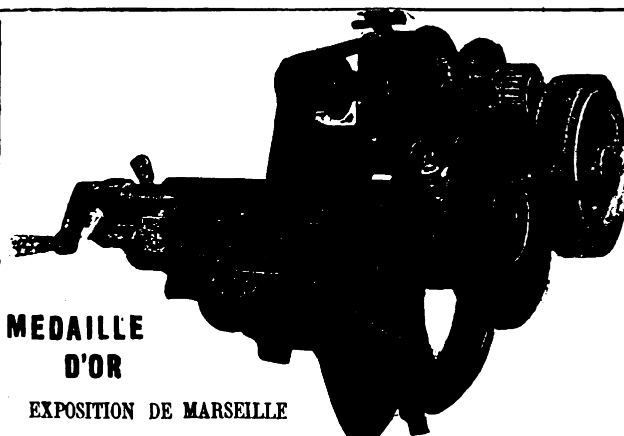
410 141. — 8 décembre 1909. — Nodière. — Raccord pour jonctions de câbles électriques.

410 183. — 9 décembre 1909. — Handcock, Dykes, Rawlings et Dieselhorst. — Procédé et appareil pour le recouvrement des conducteurs électriques.

410 185. — 10 décembre 1909. — De Mairhoffen. — Dispositif de contact permettant d'établir des circuits électriques temporaires dans n'importe quel but.

410 198 — 10 décembre 1909. — Roycourt et Soulier. — Dispositif pour le redressement des courants mono ou polyphasés pour l'alimentation d'appareils utilisant habituellement des courants continus.

(1) Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien (E. P. E. S. E.), Office international de brevets d'invention Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.



410 206. — 10 décembre 1909. — Graves et Graves. — Enrouleur pour fil électrique.

410 218. — 11 décembre 1909. — Bandfield. — Perfectionnements aux dispositifs d'attache des fils télégraphiques et leurs analogues sur isolateurs.

410 216. — 8 mars 1909. — Senemaud. — Dispositif de construction d'un appareil électrolyseur.

409 963. — 3 mars 1909. — Gallois. — Procédé et dispositif pour le réglage des lampes à arc.

409 968. — 6 octobre 1909. — Podszus. — Appareil électrique à vapeur particulièrement applicable comme lampe.

410 412. — 16 décembre 1909. — Poydenot. — Appareil pour signaux de nuit.

410 313. — 11 décembre 1909. — Delaville et Villard. — Régulateur automatique pour groupes électrogènes.

410 315. — 11 décembre 1909. — Mortier. — Machine d'induction à multiplication de vitesse.

410 324. — 13 décembre 1909. — Société américaine Fried Krupp A. G. — Dispositif de réglage de la tension dans les dynamos à courant continu.

410 397. — 12 mars 1909. — Société dite de constructions électriques du Nord et de l'Est. — Perfectionnements aux moteurs à collecteur.

410 416. — 16 décembre 1909. — Société américaine Westinghouse. — Perfectionnements dans les machines dynamo-électriques.

410 417. — 16 décembre 1909. — Société américaine Westinghouse. — Perfectionnements dans les machines dynamo-électriques.

410 529. — 24 décembre 1909. — Prott. — Moteur électrique.

410 405. — 13 mars 1909. — Gaiffe. — Dispositif permettant

l'utilisation des deux alternances d'un courant alternatif pour la mise en fonction de bobines d'induction.

410 517. — 23 décembre 1909. — Guyot. — Interrupteur automatique de courant électrique.

410 530. — 24 décembre 1909. — Winter. — Perfectionnements à employer pour améliorer le fonctionnement des tubes dans les appareils à rayons X et autres.

410 304. — 6 décembre 1909. — Haccou. — Dispositif pour l'éclairage électrique d'un véhicule à l'aide d'une dynamo actionnée par le véhicule.

410 483. — 21 décembre 1909. — Bazell. — Perfectionnements aux rosaces de plafond pour suspensions électriques.

410 502. — 22 décembre 1909. — Société Bisson, Bergès et Cie. — Lampe à arc.

410 576. — 13 décembre 1909. — Chappuis. — Tableau perfectionné téléphonique d'abonné fonctionnant sur batterie centrale.

410 620. — 18 décembre 1909. — Fessenden. — Perfectionnements dans les signaux électriques sans fil particulièrement applicables aux appareils d'aviation.

410 724. — 19 mars 1909. — De Vignet de Vendeuil. — Procédé et appareil pour réaliser la vision à distance.

410 561. — 29 novembre 1909. — De Laminière. — Accumulateur électrique formant bloc.

410 627. — 20 décembre 1909. — Compagnie française pour exploitation des procédés Thomson-Houston. — Perfectionnements aux parafoudres électrolytiques.

410 667. — 23 décembre 1909. — Von Lepel et Burstyn. — Dispositif pour la production de courants électriques à haute fréquence.

410 671. — 23 décembre 1909. — Pifre. — Commutateur électro-magnétique.

410 775. — 28 décembre 1909. — Murphy. — Procédé de redressement de courants électriques.

410 778. — 28 décembre 1909. — Lebedenko. — Douille étanche pour câbles électriques.

410 655. — 23 décembre 1909. — Société dite Poldihutte Tiegelgusstahlfabrik. — Four de fusion électrique à induction.

410 656. — 23 décembre 1909. — Société dite Poldihutte Tiegelgusstahlfabrik. — Perfectionnements apportés aux four à induction.

410 657. — 23 décembre 1909. — Société dite Poldihutte Tiegelgusstahlfabrik. — Dispositif pour empêcher les ruptures dans les fours électriques à induction.

410 710. — 27 décembre 1909. — Société Badische Anilin et Soda Fabrik. — Production d'arcs voltaïques stables de grande dimension et leur application à la réalisation des réactions gazeuses.

410 563. — 30 novembre 1909. — Werth. — Dispositif pour la galvanisation électrolytique des tubes, barres, etc., métalliques.

410 726. — 19 mars 1909. — Lambert de Montoison et Guillement. — Système d'éclairage électrique continu avec lampes allumées par intermittence.

410 562. — 30 novembre 1909. — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Procédé de préparation de composés organométalliques plus particulière-

ment destinés à la fabrication de filaments pour lampes à incandescence.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

Paris.

	f.	c.
Fers marchands	17	»
Fers à plancher	18	»

Cours officiels.

Fers marchands au coke, 1re classe	18	»
Fers à I pour planchers, 1re classe	19	»
Tôles n° 2	18	»

Octroi de 3 fr. 60 non compris.
Remboursement de l'octroi au comptant sans escompte.

Prix courant des métaux à Paris.

	fr.	c.
Cuivre Chili en barres, 1res marq. liv. Havre	148	50
Cuivre Chili en barres, marques ordinaires, livraison Havre	147	25
Cuivre en lingots et plaques, liv. Havre	154	»
Cuivre en cathodes	154	»
Cuivre minerai de Corocoro, les 100 kg de cuivre contenu, livr. Havre	157	»
Etain Banka, livr. Havre ou Paris	400	50
Etain Détroits, livr. Havre ou Paris	396	50
— Anglais Cornouailles, liv. Paris	376	»
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Havre	37	75
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Paris	38	25
Zinc de Silésie, livraison Havre	65	»
Zinc, autres bonnes marques, livr. Havre	62	25
— — Paris	61	75

Cours des métaux fabriqués :

	Les 100 kil.
Plomb laminé et en tuyaux	53 »
Zinc laminé	77 »
Cuivre rouge laminé	200 »
— en tuyaux sans soudure	240 »
Cuivre en fils	195 »
Laiton laminé	162 50
— en tuyaux sans soudure	202 50
— en fils	162 50
Etain pur laminé (1 mm épaisseur et plus)	470 »
— en tuyaux (9 mm. diam. int. et au-dessus)	470 »
Nickel pur. le kil.	4 » à 5 »
Alliage nickel et cuivre 50 0/0	3 25 à 3 50
Aluminium pur 99 0/0, prix de base :	
En lingots	1 60 à 1 80
En planches	2 75 à 3 25
En tubes	8 »

En fils jusqu'à 9/10 de mm.	2 50
Aluminium à 6 0/0 de cuivre.	1 60 à 1 80
Bronze et laiton d'aluminium : en lingots, aluminium contenu.	3 »
Ferro-aluminium : en lingots, aluminium contenu.	7 »

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Abonnements individuels et de famille pour les côtes Nord et Sud de Bretagne.

Afin de permettre aux touristes ainsi qu'aux familles de s'installer sur une des plages de Bretagne et de rayonner de là sur les autres localités de cette région si variée et si intéressante, la Compagnie d'Orléans, d'accord avec les Chemins de fer de l'Etat (ancien réseau de l'Ouest), délivre du jeudi qui précède la fête des Rameaux au 31 octobre inclus, au départ de toute gare, station ou halte des deux réseaux (lignes de banlieue du réseau de l'Etat) (anciennes lignes de banlieue de la Compagnie de l'Ouest exceptées) des abonnements individuels et de famille de 1re et 2e classes pour les côtes Sud et Nord de Bretagne (gares des lignes du Croisic et de Guérande à Brest et de Brest à Granville par Lamballe, Dol et Folligny et des lignes d'embranchement vers la mer).

Ces abonnements comportent, en outre du trajet d'aller et retour à ces côtes avec arrêts intermédiaires facultatifs, la faculté de circuler à volonté sur les lignes des côtes Sud et Nord

de Bretagne; ils sont valables 33 jours avec faculté de prolongation d'une ou deux fois d'un mois moyennant un supplément de 25 0/0 du prix initial pour chaque période, sans que la validité puisse en aucun cas dépasser le 15 novembre.

Le prix des cartes d'abonnement est de 95 francs en 2e classe et de 130 francs en 1re classe lorsque la distance pour les parcours (aller et retour) n'excède pas 1000 kilomètres en dehors des points de libre circulation. Au-delà de 1000 kilomètres, le prix est augmenté de 0 fr. 045 et de 0 fr. 065 (en 1re et 2e classes) par kilomètre en sus.

Des réductions allant jusqu'à 50 0/0 sont consenties en faveur des membres d'une même famille.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

L'Orient et l'Egypte (viâ Marseille).

Billets simples valables 45 jours, 1re et 2e classes, délivrés à la gare de Paris P.-L.-M., et dans les agences des Cies des Messageries maritimes Fraissinet et Paquet, pour l'un quelconque des ports ci-après : Alexandrie, Beyrouth, Constantinople, Le Pirée, Smyrne, Jaffa, Port-Saïd, Batoum, Salonique, Odessa, Samsoun, etc.

Billets d'aller et retour valables 120 jours, 1re et 2e classes, délivrés à la gare de Paris P.-L.-M. et dans les agences des Cies des Messageries maritimes et Paquet pour les ports indiqués ci-dessus.

Arrêts facultatifs sur le réseau P.-L.-M.; le trajet de Paris à Marseille peut être effectué soit par la Bourgogne, soit par le Bourbonnais.

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par des trains rapides et de luxe composés de confortables voitures à bogies. Trajet rapide de Paris à Marseille en 10 h. 1/2 par le train « Côte-d'Azur rapide » (1re classe).

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Fête de la Pentecôte.

A l'occasion de la fête de la Pentecôte, les coupons de retour des billets d'aller et retour délivrés à partir du 12 mai 1910 seront valables jusqu'aux derniers trains de la journée du 19 mai, étant entendu que les billets qui auront normalement une validité plus longue conserveront cette validité.

La même mesure s'étend aux billets d'aller et retour collectifs délivrés aux familles d'au moins quatre personnes.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

La Compagnie des chemins de fer de Paris à Orléans a l'honneur de porter à la connaissance du public que le *Guide illustré* de son réseau pour 1910 est actuellement mis en vente, au prix

de 0 fr. 30 dans les bibliothèques de ses gares, dans ses bureaux de ville et dans les principales agences de voyages de Paris.

Il est également adressé *franco* à domicile contre l'envoi préalable de 0 fr. 50 à l'Administration centrale, 1, place Valhubert, à Paris, bureau du Trafic-Voyageurs (publicité).

Ce *Guide*, de plus de 320 pages, illustré de nombreuses gravures, contient, en outre d'un certain nombre de plans et de cartes, les renseignements les plus utiles pour le voyageur (description des sites et des lieux d'excursion en Touraine, en Bretagne, en Auvergne, dans les Pyrénées et le Centre de la France, horaires des trains, principales combinaisons de tarifs, etc.).



H. 1280.



CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Excursion en Touraine.

Billets d'excursion à prix réduits, valables quinze jours, délivrés toute l'année, par les gares du réseau de l'Etat (lignes du Sud-Ouest), et pouvant être prolongés de deux fois quinze jours, moyennant un supplément de 10 0/0 pour chaque prolongation.

1re classe : 26 fr.; 2e classe : 20 fr.; 3e classe : 13 fr.

Itinéraire : Saumur, Montreuil-Bellay, Thouars, Loudun, Chinon, Azay-le-Rideau, Tours, Châteaurenault, Montoire-sur-le-Loir, Vendôme, Blois, Pont-de-Braye, Saumur.

(Faculté d'arrêt aux gares intermédiaires.)

Billets spéciaux de parcours complémentaires pour rejoindre ou quitter l'itinéraire du voyage d'excursion comportant 40 0/0 de réduction sur le prix des billets simples.

La demande des billets doit être faite à la gare de départ, trois jours au moins à l'avance. Ce délai est réduit à deux heures pour les billets demandés à Paris-Montparnasse et à Paris-Saint-Lazare.

Gazette de l'Électricien

Informations.

Emission d'obligations.

CHEMIN DE FER ÉLECTRIQUE SOUTERRAIN NORD-SUD DE PARIS

Société anonyme. Capital social : 50 millions de francs.
Siège social : à Paris, 20, rue d'Athènes.

La Société anonyme du « Chemin de fer électrique souterrain Nord-Sud de Paris » a été constituée suivant les lois françaises pour une durée de soixante-quinze années à compter du 10 juin 1902. Les statuts dressés suivant acte reçu par Me Moyne et Me Olagnier, notaires à Paris, le 29 mai 1902, constatent que la société a pour objet : 1° l'accomplissement des formalités nécessaires pour la rétrocession de la concession accordée le 23 décembre 1901 par la ville de Paris, du chemin de fer souterrain à traction électrique destiné à relier le quartier Montparnasse à la butte Montmartre et de ses prolongements et adjonctions; 2° l'établissement et l'exploitation dudit chemin de fer; 3° l'établissement et l'exploitation de toutes lignes concédées par les pouvoirs publics avec l'adhésion de la ville de Paris; 4° et toutes opérations financières, immobilières ou autres se

rattachant aux objets ci-dessus. Le capital est actuellement de 50 millions de francs, divisé en 200 000 actions de 250 francs entièrement libérées. L'assemblée générale ordinaire se tient chaque année dans le courant du premier semestre; les convocations sont faites par un avis inséré quinze jours au moins à l'avance dans deux journaux d'annonces légales de Paris; les actionnaires propriétaires de 20 actions au moins en font seuls partie. Ce délai est réduit à huit jours pour toutes les autres assemblées générales. En cas d'augmentation du capital social, le délai de convocation des assemblées générales qui rendront définitive cette augmentation pourra être abaissé à six jours.

Le Conseil d'administration reçoit des jetons de présence. Il a droit à 10 0/0 des bénéfices, après 5 0/0 pour la réserve légale, somme suffisante pour amortir les actions dans la durée de la concession et leur servir un intérêt annuel de 4 0/0 et tous prélèvements pour fonds de prévoyance.

En vertu des pouvoirs qui lui ont été conférés par l'assemblée générale extraordinaire du 13 avril 1910, le Conseil d'administration de la société du « Chemin de fer électrique souterrain nord-sud de Paris » a décidé, dans sa séance du 16 avril 1910, de procéder à l'émission de 100 000 actions nouvelles de 250 fr. chacune, qui porteront le capital de la société de 50 millions, chiffre actuel, à 75 millions de francs.

Ces 100 000 actions nouvelles seront assimilées aux actions anciennes et porteront jouissance du 1er janvier 1910.

MM. les actionnaires ont un droit de préférence (art. 9 des statuts) pour la souscription desdites actions nouvelles, dans la proportion des titres par eux possédés, soit une action nouvelle pour deux actions anciennes.

Une notice concernant la société a déjà été insérée dans les *Bulletins annexes au Journal officiel* du 16 mars 1906 et du 19 octobre 1908.

Bilan au 31 décembre 1909.

ACTIF

Immobilisations :	
Terrains et immeubles	1 368 971 [illegible]
Frais de premier établissement	80 934 546 [illegible]
Cautionnement	699 406 [illegible]
Débiteurs divers	318 072 11
Caisse et banques	8 349 310 [illegible]
Total de l'actif	91 670 307 11

PASSIF

Capital	50 000 000 »
Obligations	38 040 000 »
Créditeurs divers	1 434 019 60
Coupons à payer :	
N° 1 actions	280 50
N° 2 actions	767 92
N° 3 actions	1 327 78
N° 4 actions	5 587 31
N° 5 actions 3 0/0 du capital pour 1909	1 500 000 »
N° 1 obligations	688 324 20
Total du passif	91 670 307 31

Pour copie conforme :

Chemin de fer électrique souterrain Nord-Sud de Paris :

L'un des administrateurs,
P. de Magnin.

Les émetteurs :

Banque de Paris et des Pays-Bas, 3, rue d'Antin, Paris.
MM. Mirabaud et Cie, 56, rue de Provence, à Paris.
Banque de l'Union parisienne, 7, rue Chauchat, à Paris.
Banque suisse et française, 20, rue Lafayette, à Paris.
Société générale de Crédit industriel et commercial, 66, rue de la Victoire, à Paris.
Crédit lyonnais, 19, boulevard des Italiens, à Paris.
Comptoir national d'escompte de Paris, 14, rue Bergère, à Paris.
Société générale pour favoriser le développement du commerce et de l'industrie en France, 54, rue de Provence, à Paris.

***

COMPAGNIE DÉPARTEMENTALE D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

Société anonyme française. Siège social : Paris, 5, rue Taitbout.

Capital social : 100 000 francs.

Conformément à l'article 8 des statuts et suivant délibération conseil d'administration du 24 mars 1910, il a été décidé que capital social de cette société formée par acte déposé chez Maciet, notaire à Paris, le 31 décembre 1905 et ayant pour et la production, la distribution et l'emploi de l'électricité ir la fourniture de la force motrice et l'éclairage public et ticulier dans toutes communes de France où elle pourra lement intervenir, ainsi que tous autres objets énoncés lors la première publication faite au *Bulletin annexe* au *Journal ciel* du 1er novembre 1909, serait porté à 150 000 fr., en augntation de 50 000 fr. sur le capital primitivement souscrit, par réation de 500 actions nouvelles de 100 fr. chacune, payables quart en souscrivant et les trois autres quarts aux époques seront fixées par le conseil d'administration. La priorité est ervée aux anciens actionnaires.

es bénéfices nets de la société, après prélèvement de la rée légale et du premier dividende de 5 0/0 à servir aux ons, sont attribués : 15 0/0 au conseil d'administration, puis il est porté à des réserves spéciales une somme qui, en aucun cas, ne peut excéder 50 0/0 du surplus; le solde est partagé comme suit : 60 0/0 aux actions, 40 0/0 aux parts de fondateur.

Il n'a pas encore été dressé de bilan.

Le président du conseil d'administration,
MESSIE.

⁂

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE L'ÉLECTRICITÉ ÉCONOMIQUE

Société anonyme française au capital de 400 000 fr. Siège social aux Mureaux (Seine-et-Oise).

Complément à la notice insérée au *Bulletin annexe* du 30 août 1909.

Dans sa séance du 16 avril 1910, le conseil d'administration de la société a décidé d'émettre 100 obligations de 500 fr., autorisées par l'assemblée générale des actionnaires du 3 février 1910.

Intérêt annuel 25 fr. payables par moitié les 5 janvier et

5 juillet, sous déduction des impôts. — Remboursement dans un délai de dix années à partir de 1912 par voie de tirage au sort annuel suivant tableau d'amortissement.

Bilan du 30 septembre 1909.

Actif : immobilisation à Dol, 87 440 fr. 30; compteurs à Dol, 7467 fr. 75; marchandises à Dol, 4050 fr. Immobilisation aux Mureaux, 352 873 fr. 26; marchandises aux Mureaux, 5129 fr. 80. Caisse et banques, 1741 fr. 01; comptes débiteurs, 2726 fr. 14; comptes à amortir, 29 921 fr. 13; profits et pertes, 12 190 fr. 76; à porter aux frais de 1er établissement. Total : 503 540 fr.

Passif : Capital actions : 400 000 fr.; obligations : 100 000; cautionnement : 909 fr.; comptes débiteur : 2631 fr. 85. Total 503 540 fr. 85.

Le président du conseil d'administration

Frank Puaux.

Contre-maître électricien muni des meilleures références demande place, de préférence dans l'appareillage. S'adresser à la rédaction de l'*Electricien*, 130, rue Lecourbe, Paris.

STATUTS DE L'EXPOSITION INTERNATIONALE DES APPLICATIONS DE L'ÉLECTRICITÉ AUX CHEMINS DE FER

Dans le but de porter à la connaissance publique l'état actuel de différentes applications de l'énergie électrique aux chemins de fer, la Société technique impériale russe par sa huitième section (chemin de fer) organise cette année à Saint-Pétersbourg une Exposition internationale spéciale des applications de l'énergie électrique aux chemins de fer.

La durée de l'Exposition sera de trois mois.

1. L'organisation générale de l'Exposition est confiée à un Comité d'organisation, qui choisira parmi ses membres un bureau administratif.

2. Les objets exposés peuvent être de provenance russe ou étrangère.

3. Le bureau administratif par son secrétariat se met en rapport direct avec les exposants, sociétés ou personnes ayant un intérêt à l'Exposition et par l'intermédiaire du Conseil de la Société technique impériale russe avec les ministères et les institutions officielles. Le bureau s'occupe de la publicité générale, de l'invitation des exposants, ainsi que d'accord avec le Comité d'organisation il fait le choix de l'emplacement de l'Exposition, indique les dates de l'ouverture et de la clôture de l'Exposition et se charge de l'édition du catalogue.

4. Les moyens nécessaires à l'organisation et aux frais de l'Exposition proviendront :

a) Des loyers des places occupées par les exposants;

b) Des prix d'entrée;

c) Des recettes de la vente des catalogues de l'Exposition et des réclames y insérées;

d) Des droits du restaurant.

e) Des subventions, données par le gouvernement, les institutions municipales, compagnies des chemins de fer, etc.

5. L'Expertise de l'Exposition sera faite par un jury spécial élu par la huitième section (chemins de fer) de la Société technique impériale russe et approuvé par le Conseil de ladite Société. Le président de ce jury sera confirmé par le ministre

du commerce et de l'industrie d'accord avec le ministre des voies et communications.

6. Selon la décision du jury, le Comité distribue les prix suivants : médailles en or, en argent et en bronze, diplômes donnant le droit aux dites médailles, et mentions honorables. Ces prix sont donnés par le gouvernement et par les institutions, ayant le droit d'accorder des prix d'après leurs statuts confirmés par le gouvernement. Le Comité d'organisation est privé de ce droit. Quant au nombre et à la classification des prix, le jury se conformera aux règlements des institutions gouvernementales et de ceux qui prendront part à l'Exposition. La liste des exposants récompensés doit être confirmée par le ministre du commerce et de l'industrie. Les prix reçus pourront être mentionnés sur les enseignes, les marques de fabrique et les objets.

7. La vente des objets exposés n'est permise qu'avec l'autorisation du Comité et à condition de les remplacer.

8. Sur la proposition du jury, le Conseil de la Société technique impériale russe a droit de signaler au gouvernement impérial les objets exposés les plus appropriés à rendre des services par leurs applications aux chemins de fer.

9. Le Comité organisatif a le droit de nommer des fondés de pouvoir en Russie et à l'étranger.

10. L'expertise sera soumise aux règles qui doivent être confirmées par le ministre du commerce et de l'industrie.

Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 50 centimes en timbres-poste.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

Paris.

	fr.	c.
Fers marchands	17	»
Fers à plancher	18	»

Cours officiels.

Fers marchands au coke, 1re classe	18	»
Fers à I pour planchers, 1re classe	19	»
Tôles n° 2	18	»

Octroi de 3 fr. 60 non compris.
Remboursement de l'octroi au comptant sans escompte

Prix courant des métaux à Paris.

	fr.	c.
Cuivre Chili en barres, 1res marq. liv. Havre	147	50
Cuivre Chili en barres, marques ordinaires, livraison Havre	146	25
Cuivre en lingots et plaques, liv. Havre	152	75
Cuivre en cathodes	152	75
Cuivre mineral de Corocoro, les 100 kg de cuivre contenu, livr. Havre	157	»
Etain Banka, livr. Havre ou Paris	400	75
Etain Détroits, livr. Havre ou Paris	396	75
— Anglais Cornouailles, liv. Paris	376	50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Havre	37	50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Paris	38	»
Zinc de Silésie, livraison Havre	65	»

Zinc, autres bonnes marques, livr. Havre. . .	62 25
— — Paris. . .	61 75

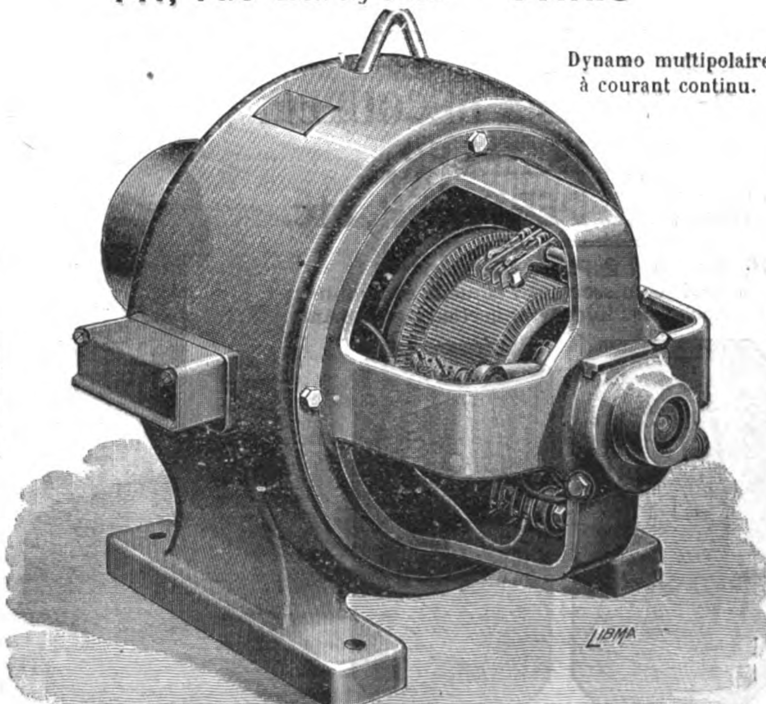
Cours des métaux fabriqués :

	Les 100 kil.
Plomb laminé et en tuyaux.	53 »
Zinc laminé.	77 »
Cuivre rouge laminé.	197 50
— en tuyaux sans soudure.	237 50
Cuivre en fils.	192 50
Laiton laminé.	162 50
— en tuyaux sans soudure.	202 50
— en fils	162 50
Etain pur laminé (1 mm épaisseur et plus). . .	470 »
— en tuyaux (9 mm. diam. int. et au-dessus).	470 »
Nickel pur. . . . . le kil.	4 » à 5 »
Alliage nickel et cuivre 50 0/0.	3 25 à 3 50
Aluminium pur 99 0/0, prix de base :	
En lingots.	1 60 à 1 80
En planches.	2 75 à 3 25
En tubes.	8 »
En fils jusqu'à 9/10 de mm.	2 50
Aluminium à 6 0/0 de cuivre.	1 60 à 1 80
Bronze et laiton d'aluminium : en lingots, aluminium contenu.	3 »
Ferro-aluminium : en lingots, aluminium contenu.	7 »

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Abonnements individuels et de famille pour les côtes Nord et Sud de Bretagne.

Afin de permettre aux touristes ainsi qu'aux familles de s'installer sur une des plages de Bretagne et de rayonner de là sur les autres localités de cette région si variée et si intéressante, la Compagnie d'Orléans, d'accord avec les Chemins de fer



de l'Etat (ancien réseau de l'Ouest), délivre du jeudi qui précède la fête des Rameaux au 31 octobre inclus, au départ de toute gare, station ou halte des deux réseaux (lignes de banlieue du réseau de l'Etat) (anciennes lignes de banlieue de la Compagnie de l'Ouest exceptées) des abonnements individuels et de famille de 1re et 2e classes pour les côtes Sud et Nord de Bretagne (gares des lignes du Croisic et de Guérande à Brest et de Brest à Granville par Lamballe, Dol et Folligny et des lignes d'embranchement vers la mer).

Ces abonnements comportent, en outre du trajet d'aller et retour à ces côtes avec arrêts intermédiaires facultatifs, la faculté de circuler à volonté sur les lignes des côtes Sud et Nord de Bretagne; ils sont valables 33 jours avec faculté de prolongation d'une ou deux fois d'un mois moyennant un supplément de 25 0/0 du prix initial pour chaque période, sans que la validité puisse en aucun cas dépasser le 15 novembre.

Le prix des cartes d'abonnement est de 95 francs en 2e classe et de 130 francs en 1re classe lorsque la distance pour les parcours (aller et retour) n'excède pas 1000 kilomètres en dehors des points de libre circulation. Au-delà de 1000 kilomètres, le prix est augmenté de 0 fr. 045 et de 0 fr. 065 (en 1re et 2e classes) par kilomètre en sus.

Des réductions allant jusqu'à 50 0/0 sont consenties en faveur des membres d'une même famille.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

L'Orient et l'Egypte (via Marseille).

Billets simples valables 45 jours, 1re et 2e classes, délivrés à la gare de Paris P.-L.-M., et dans les agences des Cies des Messageries maritimes Fraissinet et Paquet, pour l'un quelconque des ports ci-après : Alexandrie, Beyrouth, Constantinople, Le Pirée, Smyrne, Jaffa, Port-Saïd, Batoum, Salonique, Odessa, Samsoun, etc.

Billets d'aller et retour valables 120 jours, 1re et 2e classes, délivrés à la gare de Paris P.-L.-M. et dans les agences des Cies des Messageries maritimes et Paquet pour les ports indiqués ci-dessus.

Arrêts facultatifs sur le réseau P.-L.-M.; le trajet de Paris à Marseille peut être effectué soit par la Bourgogne, soit par le Bourbonnais.

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par des trains rapides et de luxe composés de confortables voitures à bogies. Trajet rapide de Paris à Marseille en 10 h. 1/2 par le train « Côte-d'Azur rapide » (1re classe).

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Relations entre Paris et la Suisse

I. — Train express de jour pour Berne, Lausanne et Brigue (V-R: 1re et 2e classes à couloir. — 1re et 2e classes, Paris-Berne et Paris-Lausanne-Brigue).

Aller : départ de Paris, 8 h. 20 matin.

Retour : départ de Lausanne, 3 heures soir.

— départ de Berne, 2 h. 05 soir.

II. — Trains express de nuit pour Berne, Interlaken, Lausanne et Brigue.

Aller : A), départ de Paris : 10 h. 20 soir, pour Berne, Interlaken, Lausanne et Brigue, V-L ; L-S, 1re et 2e classes, Paris; Interlaken du 1er juillet au 15 septembre.

Nota. — A partir du 16 septembre, le départ pour Berne s'effectuera à 10 h. 10.

B). départ de Paris : 10 h. 10 soir pour Lausanne, Brigue, V-L; L-S ; 1re et 2e classes à couloir Milan (par le Simplon).

Retour : départ de Lausanne, 10 h. 45 soir.

— — de Berne, 9 h. 46 soir.

(mêmes compositions de trains qu'à l'aller).

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

La Compagnie des chemins de fer de Paris à Orléans a l'honneur de porter à la connaissance du public que le *Guide illustré* de son réseau pour 1910 est actuellement mis en vente, au prix de 0 fr. 30 dans les bibliothèques de ses gares, dans ses bureaux de ville et dans les principales agences de voyages de Paris.

Il est également adressé *franco* à domicile contre l'envoi préalable de 0 fr. 50 à l'Administration centrale, 1, place Valhubert, à Paris, bureau du Trafic-Voyageurs (publicité).

Ce *Guide*, de plus de 320 pages, illustré de nombreuses gravures, contient, en outre d'un certain nombre de plans et de cartes, les renseignements les plus utiles pour le voyageur (description des sites et des lieux d'excursion en Touraine, en Bretagne, en Auvergne, dans les Pyrénées et le Centre de la France, horaires des trains, principales combinaisons de tarifs, etc.).

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

De Paris aux ports au-delà de Suez, ou vice-versa.

Billets d'aller et retour Paris-Marseille ou vice-versa 1re, 2e 3e classes. Valables un an, délivrés conjointement avec les billets d'aller et retour de passage de ou pour Marseille aux voyageurs partant de Paris pour les ports au-delà de Suez ou de ces ports pour Paris.

Prix : 1re classe, 144 fr. 80; 2e classe, 104 fr. 25; 3e classe, 67 fr. 95(viâ Dijon-Lyon, ou Nevers-Lyon, ou Nevers-Clermont).

Ces billets sont émis par la Compagnie des Messageries maritimes et par les Chargeurs-Réunis.

Gazette de l'Électricien

Informations.

Emission d'obligations.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE LUMIÈRE ET TRACTION

Société anonyme française.

Siège social : 48, rue Taitbout, Paris.

Objet : la construction, l'achat ou la location, l'installation et xploitation d'usines pour le transport de force et la distribu- ›n d'énergie électrique, et pour toute distribution d'eau et de gaz; la construction et l'installation de lignes de tramway, lignes de chemin de fer à traction électrique et de tous autres moyens de locomotion; l'installation de transports de force, de distribution d'énergie électrique et de distribution d'eau et de gaz pour l'éclairage et la force motrice; l'application et l'exploitation de l'électricité, de l'eau et du gaz; pour tous les emplois agricoles, industriels ou autres; la substitution aux droits de précédents concessionnaires ou l'obtention directe de concessions d'éclairage, de distribution d'eau, de lignes de tramway, de chemin de fer ou autres moyens de transport, leur acquisition leur installation, leur mise en marche, leur installation et leur

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

cession; la participation dans toutes sociétés ou entreprises rentrant dans l'objet social par voie d'apport, de souscription ou d'achat d'actions; la création et la constitution de sociétés ayant un objet similaire ou annexe et en général, toutes opérations commerciales, industrielles, mobilières ou immobilières se rattachant à l'objet de la société.

Durée : 50 ans à dater du jour de sa constitution définitive, sauf les cas de dissolution anticipée et de prorogation prévus aux statuts.

Capital social : 500 000 francs divisés en 5000 actions de 100 francs chacune.

Obligations émises par la société : 1° 500 obligations de 300 francs représentant un capital de 150 000 francs et rapportant un intérêt de 5 0/0, soit 15 francs chacune. Emission autorisée par l'assemblée générale extraordinaire du 4 novembre 1901; 2° 1280 obligations de 300 francs représentant un capital de 384 000 francs et rapportant un intérêt de 5 0/0, soit 15 francs chacune. Emission autorisée par l'assemblée générale extraordinaire du 27 juin 1908.

Avantages particuliers. — Sur les bénéfices nets, il est distribué aux administrateurs 10 0/0 après prélèvement de 5 0/0 pour la constitution de la réserve légale et de la somme nécessaire pour servir aux actionnaires 5 0/0 d'intérêt annuel sur le montant du capital-actions.

Convocations aux assemblées générales. — L'assemblée générale se réunit de droit chaque année dans les six mois de la clôture de l'exercice, au lieu indiqué dans l'avis de convocation.

En outre, elle se réunit extraordinairement toutes les fois que le conseil d'administration en reconnait l'utilité.

Elle peut être convoquée extraordinairement par le ou les commissaires, conformément à la loi.

Les convocations doivent être faites vingt jours au moins avant la réunion, dans un journal d'annonces légales de Paris; ce délai peut être réduit à dix jours dans le cas d'une seconde convocation ainsi que pour les assemblées générales extraordinaires.

La présente insertion est faite en vue d'une augmentation du capital social, qui a été porté de 500 000 francs à 725 000 francs par décision du conseil d'administration agissant en vertu des pouvoirs qui lui sont conférés par le dernier paragraphe de l'article 6 des statuts.

Cette augmentation du capital comportera 2250 titres de 100 francs chacun émis à 105 francs l'un.

Le directeur,
G. Calmettes.

Bilan au 31 décembre 1908.

ACTIF

Immobilisations :	
Installations en location.	515 905 25
Moteurs en location.	71 160 65
Matériel et outillage.	11 201 »
Frais de 1er établissement.	26 799 20
Actif réalisable :	
a) A terme :	
Nanterre.	377 337 »
Obligations. Emission différée.	297 300 »
Marchandises en magasin.	91 459 .9
Cautionnements et divers.	6 215 35
b) Disponible :	
Caisses et banques.	59 558 [illegible]
Abonnés et clients.	42 531 »
Effets à recevoir.	130 »
Comptes divers :	
Prime de remboursement sur obligations anciennes.	1 360 »
Prime de remboursement sur obligations nouvelles.	4 305 »
Frais d'émission (obligations).	665 55
	1 405 652 05

PASSIF

Engagements sociaux :		
Capital-actions		500 000 »
Réserve légale		3 070 15
Réserve pour amortissements		66 828 95
Engagements envers les tiers :		
a) A terme.		
Capital obligations :		
Obligations émises	236 700	
A déduire : obligations amorties	18 300	
	218 400	
Obligations non émises	297 300	
		515 700 »
Dépôts de garantie abonnés		83 80
Créditeurs divers		183 796 70
b) Exigibles :		
Fournisseurs		44 542 95
Coupons divers		4 773 65
Profits et pertes :		
Report de l'exercice précédent		7 307 25
Bénéfices de l'exercice 1908		79 538 60
		1 405 642 05



COMPAGNIE ÉLECTRIQUE DU ROANNAIS.

Société anonyme constituée sous le régime de la législation française.

Statuts dressés par acte sous seings privés du 4 août 190., déposés le même jour aux minutes de Me Réal, notaire à Néronde (Loire).

Siège social : Ci-devant à Balbigny (Loire), actuellement à Roanne (Loire).

La société a pour objet la construction et l'exploitation d'une usine hydro-électrique sur la rive gauche de la Loire au lieu dit le Saut de-Pinay, commune de Saint-Paul-de-Vezelin (Loire), la construction et l'exploitation de lignes pour le transport de l'énergie électrique et toutes opérations pouvant être la conséquence de l'exploitation de l'usine.

Durée de la société : 50 ans, du jour de sa constitution (31 octobre 1904).

Capital social : 400 000 fr., divisé en 800 actions de 500 fr. entièrement libérées, parmi lesquelles 120 actions d'apports.

L'assemblée générale se réunit, chaque année, courant mai. Les assemblées sont convoquées par un avis inséré 20 jours

d'avance pour les assemblées ordinaires et 10 jours d'avance pour les assemblées extraordinaires dans 2 journaux d'annonce légale de Roanne.

L'année sociale commence le 1er janvier et finit le 31 décembre.

Sur les bénéfices nets il est prélevé 5 0/0 pour la réserve légale; il est ensuite prélevé par priorité, d'abord somme suffisante pour donner 5 0/0 au capital actions souscrit en espèces, puis 5 0/0 au capital des actions d'apport; le surplus est réparti : 20 0/0 au conseil d'administration, 50 0/0 aux actions souscrites en espèces et 30 0/0 aux actions d'apports.

La société n'a pas encore émis d'obligations.

Bilan au 31 décembre 1909.

ACTIF

Espèces en caisse	165 30
Compte usine, bâtiment, barrage, canal	396 406 55
Compte matériel hydraulique et électrique	294 338 70
Frais de constitution de société	14 582 10
Dû par divers	2.327 15
Total	707 819 80

PASSIF

Capital actions	340 000 »
Avances diverses faites par des tiers	175 575 »
Dû à divers	192 244 80
Total	707 819 80

Emprunt de 500 000 fr.

Emission de 1000 obligations hypothécaires de 500 fr. chacune créées par la compagnie en conformité de deux assemblées générales des 4 juin 1908 et 30 novembre 1909 et d'une délibération du conseil d'administration du 28 décembre 1909, suivant acte reçu par maître Aubry, notaire à Roanne, le 12 mars 1910 représentant un emprunt de 500 000 fr., le montant intégral de ces obligations mises au pair est payable lors de la souscription.

Elles produisent un intérêt annuel de 5 0/0 (les droits de timbre seuls supportés par la société), payable, par semestre, les 1er avril et octobre de chaque année, jouissance du 1er avril 1910.

Elle sont remboursables d'ici au 31 décembre 1938 par voie de tirage au sort annuel à partir de l'année 1914 et suivant un tableau d'amortissement et dans les conditions établies par l'acte précité.

Elles sont garanties par une hypothèque devant venir au premier rang sur les immeubles sociaux consistant en l'usine hydro-électrique du Saut-de-Pinay sur la Loire, commune de Saint-Paul-de Vezelin (Loire), ensemble tout le matériel et accessoires et par un tranport en garantie, à défaut de payement, sur les loyers du bail consenti par la société et la compagnie l'énergie électrique du Centre, dont le siège est à Paris, rue Miromesnil, n° 69, par acte sous signatures privées des 2 et 8 octobre 1909, enregistré à Roanne le 31 décembre même année, folio 31, case 14, le tout dans les conditions et sous les réserves énoncées au dit acte.

Il a été créé par l'acte susénoncé une association dite « Société des obligataires de la compagnie électrique du Roannais » devant exister entre les propriétaires et souscripteurs des obligations créées, pour l'exercice des droits attachés aux dites obligations.

Le président du conseil d'administration,
Paul Roustan,

Imprimerie Forézienne, impasse Fontval, à Roanne.



COMPAGNIE DU TRAMWAY D'ÉTAPLES A PARIS-PLAGE

Législation française. — Siège social : à Etaples (Pas-de-Calais). — Objet : transport des voyageurs et des messageries. — Durée : 75 ans prenant fin le 15 juillet 1973. — Capital : 325 000 fr., divisé en 650 actions de 500 fr., entièrement libérées.

Bilan au 31 janvier 1910.

ACTIF

Frais généraux de premier établissement	51 309 81
Atelier	7 843 30
Ligne aérienne et téléphonique	51 395 57
Matériel roulant	153 738 20
Mobilier de bureau et de gare	4 056 24
Usine	144 695 23
Voie ferrée	169 513 69
Assurances	360 »
Approvisionnements	1 822 30
Cautionnement	2 500 »
Rente 3 0/0 français	6 272 45
Terrains « Delianne » et « Godin »	12 858 05
Avances et débiteurs divers	6 418 79
Espèces en caisse et en banque	35 354 24
	648 137 87

PASSIF

Capital actions	325 000 »
Capital obligations	240 400 »
Obligations amorties	9 400 »
Réserve légale	6 431 73
Réserve de prévoyance	9 150 97
Créditeurs divers	10 707 71
Coupons restant à payer	5 763 67
Profits et pertes :	
Report de l'exercice précédent	10 199 06
Bénéfices de l'année	30 884 73
	648 137 87

La société a émis trois séries d'obligations : la première de 100 000 fr., divisée en 250 titres de 400 fr.; la seconde, de 70 000 fr., divisée en 175 titres de 400 fr., rapportant 4 0/0 net et remboursables en 43 ans, de 1905 à 1947; la troisième, de 80 000 fr., divisée en 160 titres de 500 fr., rapportant 5 0/0 et remboursables en 30 ans, de 1908 à 1937.

Les statuts ne stipulent aucun avantage au profit du fondateur et il est accordé aux administrateurs 15 0/0 des sommes restant sur les bénéfices après prélèvement de : 5 0/0 pour la réserve légale, 5 0/0 pour la réserve de prévoyance et 5 0/0 d'intérêt au capital actions.

Les convocations aux assemblées générales, qui ont lieu à Etaples, se font 15 jours à l'avance par insertion dans les jour-

naux locaux et par lettres individuelles adressées aux actionnaires qui ont donné leur adresse.

La présente insertion est faite en vue d'une augmentation du capital social, qui a été porté de 325 000 à 400 000 fr., par délibération de l'assemblée générale extraordinaire, 9 avril 1910.

Cette augmentation de capital comportera 150 titres de 500 fr.

L'administrateur délégué,
S. DELAPORTE, à Etaples.

∴

COMPAGNIE GÉNÉRALE DU MIDI

Société anonyme constituée sous le régime de la loi française.

Statuts déposés aux minutes de Me Brossier, notaire à Bordeaux, par acte du 15 mai 1906.

Siège social à Bordeaux, rue Castéja, 21.

La société a pour objet de produire, distribuer et vendre de la lumière, du chauffage et de la force motrice par tous les moyens connus et ceux que la science viendrait à découvrir, de faire toutes installations en vue de cette production, distribution et vente.

Durée de la société : 25 années à compter du jour de sa constitution définitive (16 juin 1906).

Capital social : 150.000 fr. en 1500 actions de 100 fr., entièrement libérées.

L'assemblée générale se réunit dans les quatre mois qui suivent la clôture de l'exercice social. Les assemblées ordinaires et extraordinaires sont convoquées par un avis inséré 15 jours à l'avance dans un journal d'annonces légales de Bordeaux.

L'année sociale commence le 1er janvier et finit le 31 décembre.

Sur les bénéfices nets il est prélevé 5 0/0 pour la réserve légale; le surplus est réparti : 6 0/0 aux actions, 30 0/0 au conseil d'administration et le solde aux actions.

Le dernier bilan se présente comme suit :

Actif.

Premier établissement :	
Lignes électriques	118 404 05
Transformateurs	15 095 15
Matériel d'usine	16.709 60
Matériel de bureau	791 30
Usine de Lormont	63.320 90
Installation Boistel-Bilheran	4.440 »
Installation Pompignan-Bessens	14.402 40
Installation Monbéqui	4 437 95
Machines de secours	14.649 80
A amortir :	
Constitution de société	9.240 20
Frais d'émission	28.941 »
Etudes Soulac	225 55
Existant ou réalisable :	
Caisse	923 05

Caisse Massot	83 20
Portefeuille	10 000 »
Débiteurs divers	5 464 55
Communes	3.141 75
Sommes sous séquestre	10 843 02
Particuliers Lormont	6 75
Gazel	237 »
Camou	1.047 70
Molina	696 45
Obligations 1907	109.610 »
Magasin	200 »
Avances sur travaux	14.950 »
Profits et pertes :	
Au 31 décembre 1908	39 596 96
Solde de 1909	7 7̇7 »
	493 235 33

Passif.

Capital	150.000 »
Emission obligations Lormont	50.000 »
Emission obligations 1907	160.000 »
Emprunt 1909	60 300 »
Cautionnements	14.985 »
Effets à payer	14 331 50
Créditeurs divers	860 45
Obligataires	3.790 »
Tricoche	30 435 56
Rousseaux	4 827 50
Clermontel	1.217 80
Célérier	500 »
Massot	270 »
Delgay	775 »
Compte d'ordre	941 52
	493.235 33

La société a fait une première émission de 50.000 fr. d'obligations au porteur 5 0/0 de 500 fr. chacune, avec nantissement en garantie sur l'usine et le secteur de Lormont (Gironde). Acte de Me Brossier, du 6 mars 1907.

Une deuxième émission de 47.000 fr. d'obligations de 500 fr. au porteur 5 0/0, sans garantie spéciale, suivant décision de l'assemblée générale du 30 octobre 1907.

Et une troisième émission de 80.000 fr. d'obligations de 500 fr. au porteur 6 0/0, émises à 450 fr., en représentation d'emprunts (acte de Me Adenis, notaire à Bordeaux, du 17 décembre 1909, et Me Brossier, des 17 et 19 janvier 1910).

Ces dernières obligations produisent un intérêt annuel de 30 fr., payable par moitié les 15 juin et 15 décembre de chaque année, avec jouissance du 15 décembre 1909. Elles sont transmissibles par simple tradition du titre et remboursables au pair dans un délai de dix ans par voie de tirages au sort annuels. Elles sont garanties par un nantissement au 1er rang sur l'usine et le secteur de Tarn-et-Garonne et au 2e rang sur l'usine et le secteur de Lormont, avec convention toutefois que les numéros 1 à 50 de ces obligations profiteraient au 1er rang du nantissement sur le secteur du Tarn-et-Garonne.

Le premier porteur de ces obligations désigné auxdits actes est constitué le représentant légal de tous les ayants-droit à ces obligations actuels et futurs quels qu'ils soient.

Certifié exact :
Le président du conseil d'administration,
M. Rousseaux.

***

Contre-maître électricien muni des meilleures références, demande place, de préférence dans l'appareillage. S'adresser à la rédaction de l'*Electricien*, 130, rue Lecourbe, Paris.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

Paris.

	fr.	c.
Fers marchands	17	»
Fers à plancher	18	»

Cours officiels.

Fers marchands au coke, 1re classe	18	»
Fers à I pour planchers, 1re classe	19	»
Tôles n° 2	18	»

Octroi de 3 fr. 60 non compris.
Remboursement de l'octroi au comptant sans escompte

Prix courant des métaux à Paris.

	fr.	c.
Cuivre Chili en barres, 1res marq. liv. Havre	148	50
Cuivre Chili en barres, marques ordinaires, livraison Havre	147	25
Cuivre en lingots et plaques, liv. Havre	155	50
Cuivre en cathodes	155	50
Cuivre mineral de Corocoro, les 100 kg de cuivre contenu, livr. Havre	157	»
Etain Banka, livr. Havre ou Paris	402	»
Etain Détroits, livr. Havre ou Paris	397	75
— Anglais Cornouailles, liv. Paris	377	50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Havre	38	»
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Paris	38	50
Zinc de Silésie, livraison Havre	65	»

Zinc, autres bonnes marques, livr. Havre. . .	62 25
— — Paris. . .	61 75

Cours des métaux fabriqués :

	Les 100 kil.
Plomb laminé et en tuyaux.	53 »
Zinc laminé.	77 »
Cuivre rouge laminé.	197 50
— en tuyaux sans soudure.	237 50
Cuivre en fils.	192 50
Laiton laminé.	162 50
— en tuyaux sans soudure.	202 50
— en fils	162 50
Etain pur laminé (1 mm épaisseur et plus). . .	470 »
— en tuyaux (9 mm. diam. int. et au-dessus).	470 »
Nickel pur. . . . . le kil.	4 » à 5 »
Alliage nickel et cuivre 50 0/0.	3 25 à 3 50
Aluminium pur 99 0/0, prix de base :	
En lingots.	1 60 à 1 80
En planches.	2 75 à 3 25
En tubes.	8 »
En fils jusqu'à 9/10 de mm.	2 50
Aluminium à 6 0/0 de cuivre.	1 60 à 1 80
Bronze et laiton d'aluminium : en lingots, aluminium contenu.	3 »
Ferro-aluminium : en lingots, aluminium contenu.	7 »

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Abonnements individuels et de famille pour les côtes Nord et Sud de Bretagne.

Afin de permettre aux touristes ainsi qu'aux familles de s'installer sur une des plages de Bretagne et de rayonner de là sur les autres localités de cette région si variée et si intéressante, la Compagnie d'Orléans, d'accord avec les Chemins de fer de l'Etat (ancien réseau de l'Ouest), délivre du jeudi qui précède la fête des Rameaux au 31 octobre inclus, au départ de toute gare, station ou halte des deux réseaux (lignes de banlieue du réseau de l'Etat) (anciennes lignes de banlieue de la Compagnie de l'Ouest exceptées) des abonnements individuels et de famille de 1re et 2e classes pour les côtes Sud et Nord de Bretagne (gares des lignes du Croisic et de Guérande à Brest et de Brest à Granville par Lamballe, Dol et Folligny et des lignes d'embranchement vers la mer).

Ces abonnements comportent, en outre du trajet d'aller et retour à ces côtes avec arrêts intermédiaires facultatifs, la faculté de circuler à volonté sur les lignes des côtes Sud et Nord de Bretagne; ils sont valables 33 jours avec faculté de prolongation d'une ou deux fois d'un mois moyennant un supplément de 25 0/0 du prix initial pour chaque période, sans que la validité puisse en aucun cas dépasser le 15 novembre.

Le prix des cartes d'abonnement est de 95 francs en 2e classe et de 130 francs en 1re classe lorsque la distance pour les parcours (aller et retour) n'excède pas 1000 kilomètres en dehors des points de libre circulation. Au-delà de 1000 kilomètres, le prix est augmenté de 0 fr. 045 et de 0 fr. 065 (en 1re et 2e classes) par kilomètre en sus.

Des réductions allant jusqu'à 50 0/0 sont consenties en faveur des membres d'une même famille.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Stations thermales desservies par le réseau P.-L.-M. (Aix-les-Bains, Chatelguyon (Riom), Evian-les-Bains, Genève, Menthon (lac d'Annecy), Uriage (Grenoble), Royat, Saint-Gervais, Thonon-les-Bains, Vals, Vichy, etc ..).

Billets d'aller et retour collectifs (*de famille*), 1re, 2e et 3e classes, valables 33 jours avec faculté de prolongation, délivrés du 1er mai au 15 octobre, dans toutes les gares du réseau P.-L.-M. aux familles d'au moins trois personnes voyageant ensemble.

Minimum de parcours simple : 150 kilomètres.

Prix. — Les deux premières personnes paient le tarif général, la 3e bénéficie d'une réduction de 50 0/0, la 4e et les suivantes d'une réduction de 75 0/0.

Arrêts facultatifs aux gares de l'itinéraire.

Demander les billets (individuels ou collectifs), quatre jours à l'avance à la gare de départ.

Nota. — Il peut être délivré à un ou plusieurs voyageurs inscrits sur un billet collectif de stations thermales et en même temps que ce billet, une carte d'identité sur la présentation de laquelle le titulaire sera admis à voyager isolément (sans arrêt), à moitié prix du tarif général, pendant la durée de la villégiature de la famille entre le point de départ et le lieu de destination mentionné sur le billet collectif.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Voyage circulaire au littoral de l'Océan entre Bordeaux et Nantes.

Billets individuels et de famille à prix réduits délivrés par toutes les gares du réseau de l'Est (lignes du Sud-Ouest) du jeudi précédant la fête des Rameaux au 31 octobre, valables 33 jours, non compris le jour de la délivrance, et pouvant être prolongés de 3 fois 20 jours moyennant un supplément de 10 0/0 pour chaque prolongation.

Itinéraire : Bordeaux, Blaye, Royan, La Grève, Le Chapus, Fouras, La Rochelle-Ville, la Rochelle-Pallice, les Sables-d'Olonne, Saint-Gilles-Croix-de-Vie, Pornic, Paimbœuf, Nantes, Clisson, Cholet, Bressuire, Niort, Bordeaux ou inversement.

(Faculté d'arrêt aux gares intermédiaires.)

Prix : Billets individuels : 1re cl. 60 fr.; 2e cl. 45 fr.; 3e cl. 30 fr. — Billets de famille : Prix ci-dessus réduits de 10 0/0 pour une famille de 3 personnes et jusqu'à 25 0/0 pour un nombre de 6 au plus.

Billets spéciaux individuels et collectifs de parcours complémentaires à prix réduits pour rejoindre ou quitter l'itinéraire du voyage d'excursion.

La demande des billets doit être faite à la gare de départ 3 jours au moins à l'avance. Ce délai est réduit à 2 heures pour les billets demandés dans les gares de : Angoulême, Bordeaux (Etat, Saint-Jean et Bureau central), Châtelaillon, Cholet, Fouras, La Rochelle-Ville, la Roche-sur-Yon, les Sables-d'Olonne, Nantes (Etat et Orléans), Niort, Paris, Montparnasse, Paris-Saint-Lazare, Poitiers, Pornic, Royan, Saintes et Tours.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Relations entre Paris et l'Italie (par le Mont-Cenis)

ALLER : (Départ de Paris) 2 h. 10 soir. — V-L ; L-S ; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Turin ; A 10 h. 20 du soir. — V-L

L-S; 1re et 2e classe à couloir jusqu'à Rome; 1re et 2e classe à couloir Calais-Turin.

RETOUR: (départ de Rome) 8 h. 40 soir, V-L, 1re et 2e classe à couloir depuis Turin. A 8 heures matin, V-L; L-S, 1re et 2e classes à couloir depuis Rome; V-R depuis Dijon 1re et 2e classes à couloir, Turin-Bologne. A 3 h. 30 soir, 1re et 2e classe à couloir Turin-Paris.

Pour plus amples renseignements consulter le **Livret Guide Horaire P.-L.-M.**, vendu 0,50 dans toutes les gares du réseau.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Billets directs simples de Paris à Royat et à Vichy.

La voie la plus courte et la plus rapide pour se rendre de Paris à Royat est la voie Nevers-Clermont-Ferrand.

De Paris à Royat : 1re cl., 47 fr. 70; 2e cl., 32 fr. 20; 3e cl., 21 fr. — De Paris à Vichy : 1re cl, 40 fr. 90; 2e cl, 27 fr. 60; 3e cl., 18 fr.

CHEMIN DE FER DU NORD

Exposition internationale et universelle de Bruxelles (avril-novembre 1910).

Services rapides entre le réseau du Nord français et Bruxelles.

A partir du 1er mai 1910, toutes les gares et stations du réseau du Nord délivrent :

1° Des billets simples et d'aller et retour pour Bruxelles; les billets d'aller et retour auront une durée de validité de 10 jours.

Les prix des billets aller et retour au départ de Paris sont les suivants :

1re classe, 52 fr. 95; 2e classe, 37 fr, 55; 3e classe, 23 fr. 95.

2° Le vendredi, le samedi et le dimanche seulement, des billets d'aller et retour valables jusqu'au mardi inclusivement.

Les prix de ces billets, plus réduits que ceux des aller et retour ordinaires, comportent, pour les familles, de nouvelles réductions allant de 5 à 25 0/0 selon que la famille se compose de 2, 3, 4, 5 personnes et plus.

Ainsi, par exemple, au départ de Paris :

1re classe : pour une personne, 50 fr. 05;

Pour 2	personnes,	réduction de	5 0/0	par personne,	47 fr. 55;
— 3	—	—	10 0/0	—	45 fr. 05;
— 4	—	—	15 0/0	—	42 fr. 55;
— 5	—	—	20 0/0	—	40 fr. 05;

Au-delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0, par personne, 37 fr. 55.

2e classe : pour une personne, 33 fr. 75.

Pour 2	personnes,	réduction de	5 0/0	par personne,	32 fr. 50;
— 3	—	—	10 0/0	—	30 fr. 60;
— 4	—	—	15 0/0	—	28 fr. 70;
— 5	—	—	20 0/0	—	27 fr. 00;

Au-delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0 par personne, 25 fr. 30.

3e classe : pour une personne, 22 francs.

Pour 2	personnes,	réduction de	5 0/0	par personne,	20 fr. 90;
— 3	—	—	10 0/0	—	19 fr. 80;
— 4	—	—	15 0/0	—	18 fr. 70;
— 5	—	—	20 0/0	—	17 fr. 60;

Au delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0 par personne, 16 fr. 50.

3° Des cartes d'abonnement belges valables 5 et 15 jours sur tous les réseaux belges.

Chaque carte peut être délivrée conjointement avec un billet d'aller et retour sur les lignes du Nord ayant la même durée de validité que la carte d'abonnement belge.

Les prix des cartes d'abonnement belges sont les suivants :

A. — Valables 15 jours : 1re classe, 61 fr 50; 2e classe, 41 fr.; 3e classe, 23 fr. 50.

B. — Valables 5 jours : 1re classe, 30 fr. 75; 2e classe, 20 fr. 50; 3e classe, 11 fr. 75.

Les prix applicables sur le parcours Nord sont ceux des aller et retour ordinaire (tarif spécial G. V. n° 2) suivant la distance parcourue du point de départ à l'une quelconque des frontières franco-belges. Le choix de l'itinéraire est laissé au gré du voyageur. Sur ces prix d'aller et retour, les réductions spéciales ci-dessous sont faites en faveur des familles composées de :

2 personnes, 5 0/0; 3 personnes, 10 0/0; 4 personnes, 15 0/0; 5 personnes, 20 0/0; au-dessus, 25 0/0.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Relations avec l'Espagne et le Portugal.

Il est délivré au départ de Paris (quai d'Orsay) :

1° Pour Madrid, Valladolid, Saragosse et Saint-Sébastien, vià Bordeaux-Irun :

a) Des billets directs simples; *b*) des billets d'aller et retour valables 30 jours, avec faculté de prolongation; *c*) des billets d'aller et retour collectifs de famille valables 45 jours, avec faculté de prolongation; réduction variant de 20 à 40 0/0 suivant le nombre de personnes.

Enregistrement direct des bagages.

Faculté d'arrêt, tant en France qu'en Espagne, à un certain nombre de points.

2° Du 27 mars au 15 mai 1909, les billets d'aller et retour individuels à prix exceptionnellement réduits, pour Madrid et pour Séville, savoir :

Pour Madrid : de 167 fr. en 1re classe; de 119 fr. en 2e classe;
Pour Séville : de 222 fr. en 1re classe; de 164 fr. en 2e classe.

Validité pour le retour jusqu'au 15 Juin inclus, dernière date pour l'arrivée du voyageur à son point de départ.

3° Des billets aller et retour directs pour Port-Bou (avec retour au départ de Cerbère) vià Tours, Bordeaux, Narbonne à l'aller et vià Narbonne, Montauban, Limoges au retour et inversement validité 13 jours.

4° Des billets demi-circulaires espagnols (6 itinéraires), conjointement avec des billets français dont l'itinéraire comporte la sortie de France par Port-Bou et la rentrée en France par Hendaye ou réciproquement.

5° Des billets circulaires espagnols à itinéraire facultatif du tarif espagnol X. 5, conjointement avec des billets français comportant soit la sortie et l'entrée par le même point frontière, soit l'entrée en Espagne par Irun et la sortie par Port-Bou ou inversement.

6° Des billets directs pour Barcelone et réciproquement; enregistrement direct des bagages.

7° Des billets d'aller et retour, valables 30 jours, pour Lisbonne et Porto.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

De Paris aux ports au-delà de Suez, ou vice-versa.

Billets d'aller et retour Paris-Marseille ou vice-versa 1re, 2e 3e classes. Valables un an, délivrés conjointement avec les billets d'aller et retour de passage de ou pour Marseille aux voyageurs partant de Paris pour les ports au-delà de Suez ou de ces ports pour Paris.

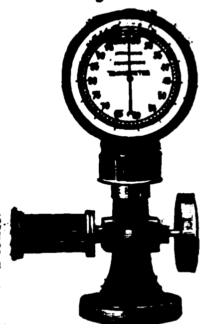
Prix : 1re classe, 144 fr. 80; 2e classe, 104 fr. 25; 3e classe, 67 fr. 95 (vià Dijon-Lyon, ou Nevers-Lyon, ou Nevers-Clermont).

Ces billets sont émis par la Compagnie des Messageries maritimes et par les Chargeurs-Réunis.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Bains de mer et excursions en Normandie et en Bretagne

L'Administration des Chemins de fer de l'Etat a l'honneur de porter à la connaissance du public que le Guide Illustré de son Réseau pour 1910 (Lignes de Normandie et de Bretagne), est actuellement mis en vente, au prix de 0 fr. 50, dans les bibliothèques de ses gares, dans ses bureaux de ville et les principale agences de voyages de Paris.



Il est également adressé franco à domicile contre l'envoi de sa valeur, en timbres-poste, au Secrétariat de la Direction (Service de la publicité), 20, rue de Rome, à Paris.

Ce Guide, de plus de 300 pages, illustré de 126 gravures, contient les renseignements les plus utiles pour le voyageur. (Description des sites et lieux d'excursion de la Normandie et de la Bretagne. Principaux horaires des trains. Tableau des marées. Cartes cyclistes du littoral de la Manche. Plans des principales villes. Liste d'hôtels, restaurants, etc...)

CHEMIN DE FER DU NORD

Stations balnéaires et thermales.

Du jeudi précédant les Rameaux au 31 octobre, toutes les gares du chemin de fer du Nord délivrent des billets à prix réduits, à destination des stations balnéaires et thermales du réseau, sous condition d'effectuer un parcours minimum de 100 kilomètres aller et retour.

Billets collectifs de famille, valables 33 jours, prolongeables pendant une ou plusieurs périodes de 15 jours (réduction de 50 0/0 à partir de la 4e personne).

Billets hebdomadaires et carnets d'aller et retour individuels valables 5 jours, du vendredi au mardi et de l'avant-veille au surlendemain des fêtes légales (réduction de 20 à 44 0/0).

Les carnets contiennent 5 billets d'aller et retour qui peuvent être utilisés à une date quelconque dans le délai de 33 jours.

Cartes d'abonnement, valables 33 jours (réduction de 20 0/0 sur le prix des abonnements ordinaires d'un mois) à toute personne prenant deux billets ordinaires au moins ou un billet de saison pour les membres de sa famille.

Pour les stations balnéaires seulement :

Billets d'excursion individuel ou de famille, de 2e et 3e classes, des dimanches et jours de fêtes légales, valables une journée dans des trains désignés (réduction de 20 à 70 0/0).

Pour tous renseignements, consulter le livret-guide Nord ou s'adresser dans les gares et bureaux de ville de la Compagnie.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Billets de bains de mer (jusqu'au 31 octobre 1910).

L'Administration des Chemins de fer de l'Etat, dans le but de faciliter au public la visite ou le séjour aux plages de la Manche et de l'Océan, fait délivrer, au départ de Paris, les billets d'aller et retour, ci-après, qui comportent jusqu'à 40 0/0 de réduction sur les prix du tarif ordinaire :

1° *Bains de mer de la Manche.*

Billets individuels valables suivant la distance, 3, 4 et 10 jours (1re et 2e cl.) et 33 jours (1re, 2e et 3e cl.).

Les billets de 33 jours peuvent être prolongés d'une ou deux périodes de 30 jours moyennant supplément de 10 0/0 par période.

2° *Bains de mer de l'Océan.*

a) Billets individuels de 1re, 2e et 3e cl. valables 33 jours avec faculté de prolongation d'une ou deux périodes de 30 jours moyennant supplément de 10 0/0 par période.

b) Billets individuels de 1re, 2e et 3e cl. valables 5 jours (sans faculté de prolongation) du vendredi de chaque semaine au mardi suivant ou de l'avant-veille au surlendemain d'un jour férié.

Billets de vacances (jusqu'au 1er octobre 1910).

Billets de famille valables 33 jours (1re, 2e et 3e cl.) avec faculté de prolongation d'une ou deux périodes de 30 jours moyennant supplément de 10 0/0 par période.

Ces billets sont délivrés aux familles composées d'au moins 3 personnes voyageant ensemble, pour toutes les gares du réseau de l'Etat (lignes du Sud-Ouest) situées à 125 kilomètres au moins de Paris ou réciproquement.

Gazette de l'Électricien

Association amicale des Ingénieurs Electriciens.

SÉANCE DU 26 AVRIL 1910

La séance est ouverte à 1 h. 30 sous la présidence de M. A. ...le.

Sont présents :

MM. Armagnat, Augé, Bancelin, Blondin, Burgender, Cance fils, Chartier, Delaux, Espir, Goisot, de Grièges, Grille, Guérin, Guillaume, Heller, Hinstin, Iliyne-Berline, Journée, Lacarrière, Leclanché, Lemale, Lépine, Loppé, L. Mathieu, Meidinger, Nelson-Uhry, Neu, Parvillée, Pinat, Pornon, Poussot, René, Robert, Sack, Sartiaux, Sausse, Schwarberg, de Sauzéa, Ch. Tournaire, L. Tournaire.

Sont excusés :

MM. Brandt, Cance père, Gobert père, Isbert, Jung, Legouëz, Routin, Sauvage, Zetter.

Le procès-verbal de la dernière réunion est adopté sans observations.

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

Sont admis comme membres titulaires :

Clément (Maurice), ingénieur de la maison Grammont, 11, rue Mariette, Paris.

Goldschmidt, ingénieur de la maison Baguès, 31, rue des Francs-Bourgeois, Paris.

Jacobsen, ingénieur, directeur de l'Agence de Paris de la société des téléphones et télégraphes de Lyon, 78, rue Jean-Jacques Rousseau, Paris.

Sont présentés comme membres titulaires :

MM. Paul Diény, ingénieur-électricien, 28, faubourg Saint-Jacques, Paris.

Sidot (Auguste), ingénieur A et M, constructeur électricien, 12 et 14, rue Bridaine, Paris.

M. le Président a le regret de faire connaître le décès de notre Collègue Alb. Lefebvre et il exprime à sa famille les condoléances de l'Association.

M. le Président appelle l'attention de nos Collègues sur la publicité que le bureau a décidé d'introduire dans l'Annuaire. Une circulaire spéciale sera adressée, à ce sujet, à tous les membres de l'Association. Dix-neuf des membres présents ont souscrit pendant la séance même.

M. le Président donne quelques détails sur la loi sur les traites ouvrières et paysannes, laquelle ne doit entrer en vigueur que dans un délai assez lointain. Les employeurs doivent [...] chaque année au compte de chaque ouvrier ou employé [...] le salaire est inférieur à 3000 fr. par an, 9 fr. pour les hommes, 6 fr. pour les femmes et 4 fr. 50 pour les mineurs et au-dessous de dix-huit ans. Ils retiendraient à chaque paye la contribution de leurs ouvriers, calculée de manière à produire le même chiffre annuel. L'allocation viagère de l'Etat est fixée à 60 fr. à l'âge de soixante-cinq ans, âge normal de la retraite.

M. le Président signale une circulaire du Ministre du travail en date du 10 mars 1910, relative à la loi sur le paiement des salaires.

M. le Président signale également une circulaire du Ministre des travaux publics, en date du 19 janvier 1910, relative aux collecteurs de vapeur. Le décret du 9 octobre 1907 a excepté [...] tuyauteries de la formalité du timbre. Le Ministre indique que les parties de tuyauteries qui sont de grand diamètre et servent en fait de réservoir de vapeur, doivent être timbrées. Toutefois il peut être accordé des dérogations à l'obligation du retimbrage décennal si lesdits réservoirs sont bien installés, particu[...]

ment en ce qui concerne l'évacuation des eaux de condensation.

L'Assemblée décide, comme d'ordinaire, de verser une somme de 50 fr. à la Chambre syndicale des chauffeurs, conducteurs, mécaniciens et automobilistes, 13, rue des Lavandières-Sainte-Opportune, pour récompenses à décerner aux auditeurs des Cours d'électricité.

M. le Président fait connaître que l'Association des ingénieurs électriciens sortis de l'Institut électrotechnique décernera en 1911 pour la première fois un prix de 20.000 fr. de la fondation Georges Montefiore.

Ce prix sera donné à la suite d'un concours international au meilleur travail original sur l'avancement scientifique et sur les progrès dans les applications techniques de l'électricité dans tous les domaines, à l'exclusion des ouvrages de vulgarisation ou de compilation.

M. le Président donnera à nos collègues que la question intéresserait tous les renseignements complémentaires nécessaires.

La parole est donnée à M. E. Sartiaux relativement au projet du voyage à l'Exposition de Bruxelles. Cette Exposition est très en retard, et il ne semble pas qu'il soit intéressant de s'y rendre avant la fin de mai. Après échange d'observations, il est convenu que le bureau étudiera la possibilité d'organiser cette excursion dans les conditions suivantes : le départ de Paris aurait lieu le jeudi soir 16 juin, et l'excursion en commun durerait jusqu'au samedi.

Il y aurait un dîner auquel nous inviterions certaines personnalités de l'industrie électrique belge. La dépense par personne serait d'environ 60 fr., l'Association pourrait payer le supplément des dépenses.

Nos collègues pourraient emmener à cette excursion leurs femmes et leurs enfants.

La parole est donnée à M. Robert. Notre collègue fait remarquer que l'organisation de nos réunions ne permet aux assistants que de s'entretenir avec leurs voisins immédiats. Il suggère qu'on pourrait peut-être avancer le travail de la séance

faire servir le café sur une table à part de manière que des oupes puissent se former pendant la dernière partie de la union. Il est convenu que l'essai de cette modification sera it à la prochaine séance.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 1 h. 55.

Le Secrétaire général,
J. Guillaume.

⁂

DEMANDES D'EMPLOIS

. C. — Ingénieur-conseil recherche une situation dans l'industrie électrique : partie technique ou commerciale.

. F. — Ingénieur-électricien, 14 ans de pratique, cherche situation dans installations électriques.

S. — Ingénieur, diplômé, Ecole supérieure d'électricité, cherche situation dans exploitation électrique.

M. — Licencié ès sciences physiques, ancien élève Ecole d'électricité Grenoble, 24 ans, parlant allemand, demande emploi dans maison de construction matériel électrique ou hydr.

L. — Connait dessin mécanique, traçage, ajustage, montage et tour, 32 ans, demande place contremaitre ou chef d'entretien.

D. — Ingénieur diplômé Ecole supérieure d'électricité, cherche situation, 25 ans.

F. — Ancien élève Ecole pratique, cherche situation dans industrie électrique.

G. R. — Bachelier ès sciences, diplômé Institut industriel du Nord et de l'Ecole supérieure d'électricité, demande emploi dans industrie électrique.

L. L. — Monteur mécanicien-électricien cherche emploi dans industrie ou construction, apte à conduire personnel d'entretien d'usine ou à faire montage électro-mécanique.

C. E. — Ingénieur E. C. P. demande emploi dans mécanique ou industrie électrique.

K. A. — Ingénieur, ayant appartenu à usines de construction et d'exploitation de voitures automotrices électriques, cherche situation.

A. T. — Ingénieur diplômé de l'Ecole Supérieure d'Electricité, ayant fait un stage aux ateliers Thomson-Houston, recherche une situation dans l'industrie électrique.

A. M. — Ingénieur, ancien élève de l'Ecole pratique d'Electricité, demande emploi dans une usine ou une société comme attaché à un bureau d'essais; irait en province.

G. B. — Ancien quartier-maitre mécanicien-électricien, recherche une situation de sous-chef d'usine électrique dans une Compagnie ou une Société, en province.

M. M. — Ancien élève de l'Ecole supérieure d'électricité et de l'Ecole des ponts et chaussées, connaissant l'allemand recherche une situation dans l'industrie électrique.

H.-M. — Ingénieur civil de Nimes, licencié en droit, recherche une situation dans l'industrie électrique.

A.-G. — Ingénieur, ancien élève de l'Ecole pratique d'électricité, demande une situation dans l'industrie électrique.

Contre-maître électricien muni des meilleures références, demande place, de préférence dans l'appareillage. S'adresser à la rédaction de l'*Electricien*, 130, rue Lecourbe, Paris.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

Paris.

	fr.	c.
Fers marchands	17	»
Fers à plancher	18	»

Cours officiels.

Fers marchands au coke, 1re classe	
Fers à I pour planchers, 1re classe	19
Tôles n° 2	18

Octroi de 3 fr. 60 non compris.
Remboursement de l'octroi au comptant sans escomp

Prix courant des métaux à Paris.

	fr.
Cuivre Chili en barres, 1res marq. liv. Havre	148
Cuivre Chili en barres, marques ordinaires, livraison Havre	147

Cuivre en lingots et plaques, liv. Havre.	155 50
Cuivre en cathodes.	155 50
Cuivre minerai de Corocoro, les 100 kg de cuivre contenu, livr. Havre.	157 »
Etain Banka, livr. Havre ou Paris.	402 »
Etain Détroits, livr. Havre ou Paris.	397 75
— Anglais Cornouailles, liv. Paris.	377 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Havre.	38 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Paris.	38 50
Zinc de Silésie, livraison Havre.	65 »
Zinc, autres bonnes marques, livr. Havre.	62 25
— — Paris.	61 75

Cours des métaux fabriqués :

	Les 100 kil.
Plomb laminé et en tuyaux.	53 »
Zinc laminé.	77 »

Cuivre rouge laminé.	197 50
— en tuyaux sans soudure.	237 50
Cuivre en fils.	192 50
Laiton laminé.	162 50
— en tuyaux sans soudure.	202 50
— en fils	162 50
Etain pur laminé (1 mm épaisseur et plus).	470 »
— en tuyaux (9 mm. diam. int. et au-dessus).	470 »
Nickel pur. le kil.	4 » à 5 »
Alliage nickel et cuivre 50 0/0.	3 25 à 3 50
Aluminium pur 99 0/0, prix de base :	
En lingots.	1 60 à 1 80
En planches.	2 75 à 3 25
En tubes.	8 »
En fils jusqu'à 9/10 de mm.	2 50
Aluminium à 6 0/0 de cuivre.	1 60 à 1 80
Bronze et laiton d'aluminium : en lingots, aluminium contenu.	3 »
Ferro-aluminium : en lingots, aluminium contenu.	7 »

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Abonnements individuels et de famille pour les côtes Nord et Sud de Bretagne.

Afin de permettre aux touristes ainsi qu'aux familles de s'installer sur une des plages de Bretagne et de rayonner de là sur les autres localités de cette région si variée et si intéressante, la Compagnie d'Orléans, d'accord avec les Chemins de fer de l'Etat (ancien réseau de l'Ouest), délivre du jeudi qui précède la fête des Rameaux au 31 octobre inclus, au départ de toute gare, station ou halte des deux réseaux (lignes de banlieue du réseau de l'Etat) (anciennes lignes de banlieue de la Compagnie de l'Ouest exceptées) des abonnements individuels et de famille de 1re et 2e classes pour les côtes Sud et Nord de Bretagne (gares des lignes du Croisic et de Guérande à Brest et de Brest à Granville par Lamballe, Dol et Folligny et des lignes d'embranchement vers la mer).

Ces abonnements comportent, en outre du trajet d'aller et retour à ces côtes avec arrêts intermédiaires facultatifs, la faculté de circuler à volonté sur les lignes des côtes Sud et Nord de Bretagne; ils sont valables 33 jours avec faculté de prolongation d'une ou deux fois d'un mois moyennant un supplément de 25 0/0 du prix initial pour chaque période, sans que la validité puisse en aucun cas dépasser le 15 novembre.

Le prix des cartes d'abonnement est de 95 francs en 2e classe et de 130 francs en 1re classe lorsque la distance pour les parcours (aller et retour) n'excède pas 1000 kilomètres en dehors des points de libre circulation. Au-delà de 1000 kilomètres, le prix est augmenté de 0 fr. 045 et de 0 fr. 065 (en 1re et 2e classes) par kilomètre en sus.

Des réductions allant jusqu'à 50 0/0 sont consenties en faveur des membres d'une même famille.

CHEMIN DE FER DU NORD

Exposition internationale et universelle de Bruxelles (avril-novembre 1910).

Services rapides entre le réseau du Nord français et Bruxelles.

A partir du 1er mai 1910, toutes les gares et stations du réseau du Nord délivrent :

1° Des billets simples et d'aller et retour pour Bruxelles; les billets d'aller et retour auront une durée de validité de 10 jours.

Les prix des billets aller et retour au départ de Paris sont les suivants :

1re classe, 52 fr. 95; 2e classe, 37 fr, 55; 3e classe, 23 fr. 95.

2° Le vendredi, le samedi et le dimanche seulement, des billets d'aller et retour valables jusqu'au mardi inclusivement.

Les prix de ces billets, plus réduits que ceux des aller et retour ordinaires, comportent, pour les familles, de nouvelles réductions allant de 5 à 25 0/0 selon que la famille se compose de 2, 3, 4, 5 personnes et plus.

Ainsi, par exemple, au départ de Paris :

1re classe : pour une personne, 50 fr. 05;
Pour 2 personnes, réduction de 5 0/0 par personne, 47 fr. 55;
— 3 — — 10 0/0 — 45 fr. 05;
— 4 — — 15 0/0 — 42 fr. 55;
— 5 — — 20 0/0 — 40 fr. 05;

Au-delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0, par personne, 37 fr. 55.

2e classe : pour une personne, 33 fr. 75.
Pour 2 personnes, réduction de 5 0/0 par personne, 32 fr. 50;
— 3 — — 10 0/0 — 30 fr. 60;

— 4 — — 15 0/0 — 28 fr. 70;
— 5 — — 20 0/0 — 27 fr. 00;

Au-delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0 par personne, 25 fr. 30.

3e classe : pour une personne, 22 francs.

Pour 2 personnes, réduction de 5 0/0 par personne, 20 fr. 90;
— 3 — — 10 0/0 — 19 fr. 80;
— 4 — — 15 0/0 — 18 fr. 70;
— 5 — — 20 0/0 — 17 fr. 60;

Au delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0 par personne, 16 fr 50.

3e Des cartes d'abonnement belges valables 5 et 15 jours sur tous les réseaux belges.

Chaque carte peut être délivrée conjointement avec un billet d'aller et retour sur les lignes du Nord ayant la même durée de validité que la carte d'abonnement belge.

Les prix des cartes d'abonnement belges sont les suivants :

A. — Valables 15 jours : 1re classe, 61 fr. 50; 2e classe, 41 fr. 3e classe, 23 fr. 50.

B. — Valables 5 jours : 1re classe, 30 fr. 75 ; 2e classe, 20 fr. 50 3e classe, 11 fr. 75.

Les prix applicables sur le parcours Nord sont ceux des aller et retour ordinaire (tarif spécial G. V. no 2) suivant la distance parcourue du point de départ à l'une quelconque des frontières franco-belges. Le choix de l'itinéraire est laissé au gré du voyageur. Sur ces prix d'aller et retour, les réductions spéciales ci-dessous sont faites en faveur des familles composées de :

2 personnes, 5 0/0; 3 personnes, 10 0/0; 4 personnes, 15 0/0 5 personnes, 20 0/0; au-dessus, 25 0/0.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Billets de bains de mer (jusqu'au 31 octobre 1910).

L'Administration des Chemins de fer de l'Etat, dans le but de

faciliter au public la visite ou le séjour aux plages de la Manche et de l'Océan, fait délivrer, au départ de Paris, les billets d'aller et retour, ci-après, qui comportent jusqu'à 40 0/0 de réduction sur les prix du tarif ordinaire :

1° *Bains de mer de la Manche.*

Billets individuels valables suivant la distance, 3, 4 et 10 jours (1re et 2e cl.) et 33 jours (1re, 2e et 3e cl.).

Les billets de 33 jours peuvent être prolongés d'une ou deux périodes de 30 jours moyennant supplément de 10 0/0 par période.

2° *Bains de mer de l'Océan.*

a) Billets individuels de 1re, 2e et 3e cl. valables 33 jours avec faculté de prolongation d'une ou deux périodes de 30 jours moyennant supplément de 10 0/0 par période.

b) Billets individuels de 1re, 2e et 3e cl. valables 5 jours (sans faculté de prolongation) du vendredi de chaque semaine au

mardi suivant ou de l'avant-veille au surlendemain d'un jour férié.

Billets de vacances (jusqu'au 1er octobre 1910).

Billets de famille valables 33 jours (1re, 2e et 3e cl.) avec faculté de prolongation d'une ou deux périodes de 30 jours moyennant supplément de 10 0/0 par période.

Ces billets sont délivrés aux familles composées d'au moins 3 personnes voyageant ensemble, pour toutes les gares du réseau de l'Etat (lignes du Sud-Ouest) situées à 125 kilomètres au moins de Paris ou réciproquement.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Relations avec l'Espagne et le Portugal.

Il est délivré au départ de Paris (quai d'Orsay) :

1° Pour Madrid, Valladolid, Saragosse et Saint-Sébastien, viâ Bordeaux-Irun :

a) Des billets directs simples; *b*) des billets d'aller et retour valables 30 jours, avec faculté de prolongation; *c*) des billets d'aller et retour collectifs de famille valables 45 jours, avec faculté de prolongation; réduction variant de 20 à 40 0/0 suivant le nombre de personnes.

Enregistrement direct des bagages.

Faculté d'arrêt, tant en France qu'en Espagne, à un certain nombre de points.

2° Du 27 mars au 15 mai 1909, les billets d'aller et retour ndividuels à prix exceptionnellement réduits, pour Madrid et pour Séville, savoir :

Pour Madrid : de 167 fr. en 1re classe; de 119 fr. en 2e classe;

Pour Séville : de 222 fr. en 1re classe; de 164 fr. en 2e classe.

Validité pour le retour jusqu'au 15 Juin inclus, dernière date pour l'arrivée du voyageur à son point de départ.

3° Des billets aller et retour directs pour Port-Bou (avec retour au départ de Cerbère) viâ Tours, Bordeaux, Narbonne à l'aller et viâ Narbonne, Montauban, Limoges au retour et inversement validité 13 jours.

4° Des billets demi-circulaires espagnols (6 itinéraires), conjointement avec des billets français dont l'itinéraire comporte la sortie de France par Port-Bou et la rentrée en France par Hendaye ou réciproquement.

5° Des billets circulaires espagnols à itinéraire facultatif du tarif espagnol X. 5, conjointement avec des billets français

comportant soit la sortie et l'entrée par le même point frontière, soit l'entrée en Espagne par Irun et la sortie par Port-Bou ou inversement.

6° Des billets directs pour Barcelone et réciproquement; enregistrement direct des bagages.

7° Des billets d'aller et retour, valables 30 jours, pour Lisbonne et Porto.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Stations thermales desservies par le réseau P.-L.-M. (Aix-les-Bains, Chatelguyon (Riom), Evian-les-Bains, Genève, Menthon (lac d'Annecy), Uriage (Grenoble), Royat, SainGervais, Thonon-les-Bains, Vals, Vichy, etc...).

Billets d'aller et retour collectifs (de famille), 1re, 2e et 3e classes, valables 33 jours avec faculté de prolongation, délivrés du 1er mai au 15 octobre, dans toutes les gares du réseau P.-L.-M. aux familles d'au moins trois personnes voyageant ensemble.

Minimum de parcours simple : 150 kilomètres.

Prix. — Les deux premières personnes paient le tarif général, la 3e bénéficie d'une réduction de 50 0/0, la 4e et les suivantes d'une réduction de 75 0/0.

Arrêts facultatifs aux gares de l'itinéraire.

Demander les billets (individuels ou collectifs), quatre jours à l'avance à la gare de départ.

Nota. — Il peut être délivré à un ou plusieurs voyageurs inscrits sur un billet collectif de stations thermales et en même temps que ce billet, une carte d'identité sur la présentation de laquelle le titulaire sera admis à voyager isolément (sans arrêt), à moitié prix du tarif général, pendant la durée de la villégiature de la famille entre le point de départ et le lieu de destination mentionné sur le billet collectif.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

De Paris aux ports au-delà de Suez, ou vice-versa.

Billets d'aller et retour Paris-Marseille ou vice-versa 1re, 2e 3e classes. Valables un an, délivrés conjointement avec les billets d'aller et retour de passage de ou pour Marseille aux voyageurs partant de Paris pour les ports au-delà de Suez ou de ces ports pour Paris.

Prix : 1re classe, 144 fr. 80; 2e classe, 104 fr. 25; 3e classe, 67 fr. 95 (viâ Dijon-Lyon, ou Nevers-Lyon, ou Nevers-Clermont).

Ces billets sont émis par la Compagnie des Messageries maritimes et par les Chargeurs-Réunis.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Billets directs simples de Paris à Royat et à Vichy.

La voie la plus courte et la plus rapide pour se rendre de Paris à Royat est la voie Nevers-Clermont-Ferrand.

De Paris à Royat : 1re cl., 47 fr. 70; 2e cl., 32 fr. 20; 3e cl., 21 fr. — De Paris à Vichy : 1re cl., 40 fr. 90; 2e cl., 27 fr. 60; 3e cl., 18 fr.

Gazette de l'Électricien

Informations.

Emission d'obligations.

COMPAGNIE D'ÉLECTRICITÉ DE L'OUEST PARISIEN
OUEST LUMIÈRE

Siège : 39, boulevard Malesherbes, Paris.

Les notices prévues par l'article 3 de la loi du 30 janvier 1907 et qui ont paru dans les nos du 6 mai 1907 et du 30 novembre 1908 du *Bulletin annexe au Journal officiel* sont complétées par l'indication des modifications suivantes :

Dernier bilan au 30 juin 1909.

ACTIF

1° Immobilisations :

Terrains et constructions.	3 462 221 03
Matériel et installations :	
Pour usines et sous-stations.	6 584 201 14

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

Pour canalisations, branchements et chez les clients		9 798 131 90
Petit matériel et outillage		131 945 12
Mobilier et agencements		87 543 45
Entrepreneurs et constructeurs (payements pour travaux en cours)		1 010 304 »
Frais de constitution et de premier établissement, études et procédés		992 448 14
Fonds de commerce		650 000 »
2° Actif réalisable :		
a) A terme :		
Approvisionnements généraux		580 308 31
Cautionnements		219 818 25
Titres et valeurs		741 748 50
b) Disponible :		
Caisses et banques		2 277 643 04
Effets à recevoir		465 55
Abonnés		481 446 08
Débiteurs divers		174 098 92
3° Comptes divers :		
Frais d'émission des obligations		544 526 70
Prime de remboursement sur obligations (1re et 3e émissions)		332 900 »
Total		28 069 750 13

PASSIF

1° Engagements sociaux :		
Capital-actions		12 000 000 »
Réserve légale		118 003 78
Compte général d'amortissements	2 927 271 18	
Moins : prélèvements pour amortissements divers exercices antérieurs	1 082 317 95	
		1 844 953 23
2° Engagements envers les tiers :		
a) A terme.		
Capital obligations :		
Obligations émises	12 000 000 »	
A déduire : obligations sorties aux tirages	1 071 500 »	10 928 500 [illegible]
Dépôts de garantie		513 014 5[illegible]
b) Exigibles :		
Fournisseurs		367 543 1[illegible]
Créditeurs divers		403 528 0[illegible]
Actions : Coupons échus restant à payer		5 120 [illegible]
Obligations : Coupon n° 13 (4/6)		163 927 [illegible]
Obligations : Coupons échus restant à payer		854 90
Obligations sorties à rembourser		8 489 [illegible]
3° Profits et pertes :		
Solde bénéficiaire de l'exercice		1 693 742 [illegible]
Report de l'exercice 1907-08		22 072 [illegible]
Total		28 069 750 1[illegible]

Obligations : il existait 24 000 obligations de 500 fr. 4 1/2 0/0 émises sans garanties spéciales, sur lesquelles 2993 sont amorties.

Suivant délibération du Conseil d'administration du 29 avril 1910 il a été créé 6000 obligations de 500 fr 4 1/2 0/0 à émettre sans garanties spéciales.

La présente notice complémentaire est publiée en vue de l'émission des 6000 obligations nouvelles indiquées ci-dessus.

Compagnie d'Electricité de l'Ouest-Parisien
« Ouest-Lumière ».

Le vice-président, Eug. LATTES.

Le président, G. KRANTZ.

SOCIÉTÉ D'ÉTUDE ET D'EXPLOITATION DES FORCES MOTRICES DE LA MONTAGNE NOIRE

Société française anonyme au capital de 70 000 fr. Siège social : 12, rue Roquefort, à Revel (Haute-Garonne).

Elle a pour objet l'installation et l'exploitation d'usines pour la production, la distribution et la fourniture de l'énergie électrique et du gaz employés pour l'éclairage, le chauffage, la force motrice ou autrement.

Sa durée est de soixante ans, à partir du jour de sa constitution définitive.

Le capital de 70 000 fr est divisé en 700 actions de 100 fr. qui sont entièrement libérées.

Il a été créé, au profit des fondateurs, 200 parts bénéficiaires sans fixation de valeur nominale, ne donnant aucun autre droit qu'au partage des bénéfices, qui sont répartis comme suit :

1° 5 0/0 à la réserve légale ;

2° Somme suffisante pour servir à toutes les actions 5 0/0 du capital dont elles sont libérées ;

3° Somme nécessaire pour constituer un fond de réserve ou de prévoyance.

Et pour le surplus, s'il y en a :

15 0/0 au Conseil d'administration.

5 0/0 au personnel.

10 0/0 aux parts bénéficiaires.

70 0/0 aux actions.

La société a émis, le 21 janvier 1906, 600 obligations d'une valeur de 100 fr., soit 60 000 fr., productives d'un intérêt brut de 5 0/0 l'an et remboursables en 29 annuités, et le 24 février 1907, 100 obligations de 100 fr., soit 10 000 fr., productives d'un intérêt annuel brut de 5 0/0 et remboursables dans le délai de 5 ans.

Elle se propose d'émettre en deux fois, en 1910 et 1911, 600 obligations d'une valeur nominale de 100 fr., soit 60 000 fr., productives d'un intérêt annuel brut de 5 0/0 et remboursables, la première série de 300 en 25 annuités et la deuxième série de 300 en 24 annuités.

Les concessions de l'éclairage des villes de Revel (Haute-Garonne), Sorèze, Durfort et Saint-Amancet (Tarn), qui ont encore une durée de 25 ans à courir, garantissent le service financier de ces obligations.

Dernier bilan arrêté au 31 décembre 1909.

ACTIF

Frais de de constitution de société	1 »
Premier établissement	133 054 10
Cautionnements	11 994 10
Marchandises en magasin	8 354 30
Outillage	3 308 75
Mobilier	943 50
Matériel en location	1 710 50
Travaux en cours	155 05
Avances à l'enregistrement	474 54
Débiteurs divers	3 701 73
Quittances à l'encaissement	2 795 55
Compte courant de banque	1 268 73
En caisse	1 673 66
	169 435 51

PASSIF

Réserve légale	1 000 »
Capital actions	70 000 »
Capital obligations	65 500 »

Créanciers divers	12 495 22
Personnel	409 50
Douzièmes	3 297 85
Obligations à rembourser	1 100 »
Coupons échus	7 50
Profits et pertes, bénéfice	15 625 44
	169 435 51

L'dministrateur délégué,
A. Boudeau.

⁂

Contre-maître électricien muni des meilleures références, demande place, de préférence dans l'appareillage. S'adresser à la rédaction de l'*Electricien*, 130, rue Lecourbe, Paris.

⁂

L'Acétylène en Allemagne.

LE NOUVEAU PROJET ALLEMAND DE RÈGLEMENT DE POLICE POUR L'ACÉTYLÈNE ET L'EMMAGASINAGE DU CARBURE

Voici les grandes lignes du nouveau projet de règlement de police concernant la production et l'utilisation de l'acétylène ainsi que l'emmagasinage du carbure, présenté à la réunion du Deutscher Acetylen Verein.

I. — Celui qui veut produire et utiliser de l'acétylène et emmagasiner du carbure doit, à la mise en fonctionnement de l'installation au plus tard, en donner avis à l'autorité de police de l'endroit sans préjudice des autres formalités du règlement.

Les installateurs et vendeurs d'appareils doivent déclarer à la même autorité le nom de l'acheteur.

L'usager d'acétylène devra joindre à sa déclaration une description en double exemplaire du générateur employé avec les coupes de l'appareil, en indiquant la quantité de carbure pour laquelle il est construit; si les appareils ne sont pas établis à l'air libre, on devra y joindre un plan en double exemplaire également de l'emplacement où ils se trouvent.

Les dessins et coupes devront permettre de se rendre compte de la nature et de la solidité des parois, plafonds, etc., et de la disposition des fenêtres et des portes de ces pièces, ainsi que du mode d'échappement du gaz. La situation du local du générateur devra être indiquée par rapport aux édifices voisins dans le rayon de 5 mètres tout autour; ces mêmes plans et dessins devront être fournis chaque fois qu'il y aura un changement soit de l'appareil, soit du local.

II. — Les installations d'acétylène et les magasins de carbure doivent être établis en conformité des règlements reconnus par la science et la pratique.

III. — Les obligations de ce règlement de police ne s'appliquent pas :

1° Aux institutions de l'Etat et établissements scientifiques qui utilisent l'acétylène à des fins d'enseignement ou d'expériences;

2° A l'emmagasinage du carbure dans les fabriques de carbure qui sont soumises à un autre règlement;

3° Aux lampes mobiles et aux appareils d'éclairage ne consommant pas plus de 2 kilos de carbure avec l'obligation de ne pas employer de cuivre dans l'installation et que la pression du gaz ne dépasse pas 2/10 d'atmosphère et la température de l'appareil 100°;

4° Aux lanternes d'éclairage public dont le système et les dimensions sont admis par l'autorité centrale;

5° Aux appareils à acétylène dissous dont les dimensions doivent se conformer au règlement de transport par chemin de fer.

Les générateurs mobiles destinés à la soudure autogène des métaux au moyen des chalumeaux oxy-acétyléniques, dont le système et les dimensions ont été admis par l'autorité centrale, ne comportent pas de nouvelle déclaration chaque fois qu'ils fonctionnent dans l'arrondissement d'autorité locale de police, autre que celle du premier domicile, à la condition que la déclaration ait été faite avant la première mise en fonctionnement avec indication des numéros des types avec lesquels le système d'appareils a été admis par l'autorité centrale.

IV. — Les prescriptions de ce règlement s'appliquent aussi aux installations d'acétylène liquide ou gazeux qui, comme fabriques de produits chimiques, sont sujettes à un autre règlement.

V. — Quant aux installations pour la production d'acétylène et l'emmagasinage du carbure qui ont été admises par l'autorité, en vertu de règlements antérieurs, elles ne sont pas sujettes aux prescriptions du présent règlement, sauf que ces prescriptions soient jugées nécessaires pour écarter tout danger pour la vie et la santé des voisins.

Les dispositions de ce règlement s'appliquent aux installations qui, jusqu'ici, n'ont pas reçu l'approbation de l'autorité.

VI. — Les autorités de police sont autorisées à admettre des exceptions aux dispositions de ce règlement dans quelques cas spécifiés et en présence de circonstances spéciales.

VII. — Les contraventions au présent règlement sont punies d'une amende de 60 marks ou, en cas d'indigence, d'une peine correctionnelle.

VIII. — Le présent règlement entrera en vigueur douze mois après sa promulgation.

***

Conférence sur l'aluminium.

M. Georges Flusin, maître de conférences à l'Institut électrotechnique de Grenoble, a fait le 24 mai, à Lyon, une conférence très intéressante sur l'aluminium, sa préparation et ses emplois.

De nombreuses projections et quelques expériences de soudure de l'aluminium faites par le personnel de la maison Bonnet,

Spazin et Cie, ont agrémenté la séance qui avait attiré beaucoup de monde.

***

Demandes d'emploi. — Nous recommandons tout particulièrement aux lecteurs de l'*Electricien*, qui auraient besoin d'ingénieurs, de mécaniciens et de monteurs, les mécaniciens de la marine dont les noms suivent et qui ont terminé leur service militaire. Ces mécaniciens sont *particulièrement bien notés* et recommandables à tous égards.

Quartier-maître-mécanicien : Bédécarraxbury (Pierre), à Ambarès, p. Bordeaux.

Quartier-maître-torpilleur : Quéré (Jean-Marie), chez M. Huet, 9, passage Ramey, à Paris.

Torpilleur-électricien : Marchal (Charles), à Chalonnes-s.-Loire (M.-et-L.).

***

Société générale des nitrures.

Les assemblées constitutives de la Société générale des nitrures (capital 3 100 000 fr.), se sont tenues ces jours derniers à Paris. Le conseil d'administration est ainsi composé :

MM. Alfred Bernheim, président, A. Badin, administrateur-délégué; L. Bartholin; professeur H. Bronnert; H. Chalmeton de Croy; E. Guimet; Charles Michel-Côte; professeur Von Salis; Ed. Théry.

Le siège social est à Paris, 12, rue Roquépine et le directeur général de la société, le docteur J.-O. Serpek.

***

Le four électrique à Trignac.

Les usines métallurgiques de Basse-Loire projettent de construire à Trignac un four électrique Héroult de 5 tonnes et 600 kw. pour traiter l'acier Bessemer liquide en vue d'obtenir des aciers fins et des moulages d'acier.

Le même programme est adopté par les usines métallurgiques du Hainaut, à Couillet (Belgique), faisant partie, comme on le sait du même groupe financier.

***

Société anonyme électro-métallurgique (Procédés Paul Girod).

Les bénéfices industriels de l'exercice écoulé s'élèvent à 751 651 francs (contre 786 893 fr. en 1908). Après déduction des amortissements statutaires, il reste un solde de 427 970 francs. Le mois prochain, les actionnaires auront à statuer sur une augmentation du capital de 10 à 15 millions de francs. Sur cette augmentation 6000 des actions nouvelles de 500 francs seraient remises aux banques en couverture d'avances, et les autres 4000 émises au pair et offertes aux actionnaires à raison de 1 nouvelle pour 5 anciennes.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

Paris.

	fr.	c.
Fers marchands	17	50
Fers à plancher	18	50

Cours officiels.

Fers marchands au coke, 1re classe	18	»
Fers à I pour planchers, 1re classe	19	»
Tôles n° 2	18	»

Octroi de 3 fr. 60 non compris.
Remboursement de l'octroi au comptant sans escompte.

Prix courant des métaux à Paris.

	fr.	c.
Cuivre Chili en barres, 1res marq. liv. Havre	150	50
Cuivre Chili en barres, marques ordinaires, livraison Havre	149	25
Cuivre en lingots et plaques, liv. Havre	157	»
Cuivre en cathodes	157	»
Cuivre mineral de Corocoro, les 100 kg de cuivre contenu, livr. Havre	157	»
Etain Banka, livr. Havre ou Paris	404	50
Etain Détroits, livr. Havre ou Paris	397	50
— Anglais Cornouailles, liv. Paris	377	»
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Havre	38	25
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Paris	38	75
Zinc de Silésie, livraison Havre	65	»
Zinc, autres bonnes marques, livr. Havre	62	25
— — Paris	61	75

Cours des métaux fabriqués :

	Les 100 kil.	
Plomb laminé et en tuyaux	53	»
Zinc laminé	77	»
Cuivre rouge laminé	197	50
— en tuyaux sans soudure	237	50
Cuivre en fils	192	50
Laiton laminé	162	50
— en tuyaux sans soudure	202	50
— en fils	162	50
Etain pur laminé (1 mm épaisseur et plus)	470	»
— en tuyaux (9 mm. diam. int. et au-dessus)	470	»
Nickel pur. le kil.	4 » à 5	»
Alliage nickel et cuivre 50 0/0	3 25 à 3	50
Aluminium pur 99 0/0, prix de base :		
En lingots	1 60 à 1	80
En planches	2 75 à 3	25
En tubes	8	»
En fils jusqu'à 9/10 de mm	2	50
Aluminium à 6 0/0 de cuivre	1 60 à 1	80
Bronze et laiton d'aluminium : en lingots, aluminium contenu	3	»
Ferro-aluminium : en lingots, aluminium contenu	7	»

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

De Paris aux ports au-delà de Suez, ou vice-versa.

Billets d'aller et retour Paris-Marseille ou vice-versa 1re, 2e 3e classes. Valables un an, délivrés conjointement avec les billets d'aller et retour de passage de ou pour Marseille aux voyageurs partant de Paris pour les ports au-delà de Suez ou de ces ports pour Paris.

Prix : 1re classe, 144 fr. 80 ; 2e classe, 104 fr. 25 ; 3e classe, 67 fr. 95 (viâ Dijon-Lyon, ou Nevers-Lyon, ou Nevers-Clermont).

Ces billets sont émis par la Compagnie des Messageries maritimes et par les Chargeurs-Réunis.

CHEMIN DE FER DU NORD

Exposition internationale et universelle de Bruxelles
(avril-novembre 1910).

Services rapides entre le réseau du Nord français et Bruxelles.

A partir du 1er mai 1910, toutes les gares et stations du réseau du Nord délivrent :

1° Des billets simples et d'aller et retour pour Bruxelles; les billets d'aller et retour auront une durée de validité de 10 jours.

Les prix des billets aller et retour au départ de Paris sont les suivants :

1re classe, 52 fr. 95; 2e classe, 37 fr, 55; 3e classe, 23 fr. 95.

2° Le vendredi, le samedi et le dimanche seulement, des billets d'aller et retour valables jusqu'au mardi inclusivement.

Les prix de ces billets, plus réduits que ceux des aller et retour ordinaires, comportent, pour les familles, de nouvelles réductions allant de 5 à 25 0/0 selon que la famille se compose de 2, 3, 4, 5 personnes et plus.

Ainsi, par exemple, au départ de Paris :

1re classe : pour une personne, 50 fr. 05;

Pour 2	personnes,	réduction de	5 0/0	par personne,	47 fr. 55;
— 3	—	—	10 0/0	—	45 fr. 05;
— 4	—	—	15 0/0	—	42 fr. 55;
— 5	—	—	20 0/0	—	40 fr. 05;

Au-delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0, par personne, 37 fr. 55.

2e classe : pour une personne, 33 fr. 75.

Pour 2	personnes,	réduction de	5 0/0	par personne,	32 fr. 50;
— 3	—	—	10 0/0	—	30 fr. 60;
— 4	—	—	15 0/0	—	28 fr. 70;
— 5	—	—	20 0/0	—	27 fr. 00;

Au-delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0 par personne, 25 fr. 30.

3e classe : pour une personne, 22 francs.

Pour 2 personnes, réduction de 5 0/0 par personne, 20 fr. 90;
— 3 — — 10 0/0 — 19 fr. 80;
— 4 — — 15 0/0 — 18 fr. 70;
— 5 — — 20 0/0 — 17 fr. 60;

Au delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0 par personne, 16 fr 50.

3e Des cartes d'abonnement belges valables 5 et 15 jours sur tous les réseaux belges.

Chaque carte peut être délivrée conjointement avec un billet d'aller et retour sur les lignes du Nord ayant la même durée de validité que la carte d'abonnement belge.

Les prix des cartes d'abonnement belges sont les suivants :

A. — Valables 15 jours : 1re classe, 61 fr. 50; 2e classe, 41 fr. 3e classe, 23 fr. 50.

B. — Valables 5 jours : 1re classe, 30 fr. 75; 2e classe, 20 fr. 50 3e classe, 11 fr. 75.

Les prix applicables sur le parcours Nord sont ceux des aller et retour ordinaire (tarif spécial G. V. n° 2) suivant la distance parcourue du point de départ à l'une quelconque des frontières franco-belges. Le choix de l'itinéraire est laissé au gré du voyageur. Sur ces prix d'aller et retour, les réductions spéciales ci-dessous sont faites en faveur des familles composées de :

2 personnes, 5 0/0; 3 personnes, 10 0/0; 4 personnes, 15 0/0 5 personnes, 20 0/0; au-dessus, 25 0/0.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE.

Bains de mer de la Méditerranée.

Billets d'aller et retour, 1re, 2e et 3e classes, à prix très réduits, délivrés dans toutes les gares du réseau P.-L.-M. du 15 Mai au 1er Octobre, pour les stations balnéaires désignées ci-après :

Agay, Antibes, Baudol, Beaulieu, Cannes, Cassis, Cette, Golfe-Juan-Vallauris, Hyères, Juan-les-Pins, La Ciotat, La Seyne-Tamaris-sur-Mer, Le Grau-du-Roi, Menton, Monaco, Monte-Carlo, Montpellier, Nice, Ollioules-Sanary, Palavas, Saint-Cyr-la-Cadière, Saint-Raphaël-Valescure, Toulon et Villefranche-sur-Mer.

Validité : 33 jours, avec faculté de prolongation.
Minimun de parcours simple : 150 kilomètres.

1° Billets d'aller et retour individuels :

Prix : Le prix des billets est calculé d'après la distance totale, aller et retour, résultant de l'itinéraire choisi et d'après un barème faisant ressortir des réductions importantes.

2° Billets d'aller et retour collectifs délivrés aux familles d'au moins deux personnes :

Prix : La première personne paie le Tarif général, la 2e personne bénéficie d'une réduction de 50 0/0, la 3e, et chacune des suivantes, d'une réduction de 75 0/0.

Arrêts facultatifs aux gares situées sur l'itinéraire.

Demander les billets (individuels ou collectifs) quatre jours à l'avance, à la gare de départ.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Abonnements individuels et de famille pour les côtes Nord et Sud de Bretagne.

Afin de permettre aux touristes ainsi qu'aux familles de s'installer sur une des plages de Bretagne et de rayonner de là sur les autres localités de cette région si variée et si intéressante, la Compagnie d'Orléans, d'accord avec les Chemins de fer de l'État (ancien réseau de l'Ouest), délivre du jeudi qui précède la fête des Rameaux au 31 octobre inclus, au départ de toute gare, station ou halte des deux réseaux (lignes de banlieue du réseau de l'Etat) (anciennes lignes de banlieue de la Compagnie de l'Ouest exceptées) des abonnements individuels et de famille de 1re et 2e classes pour les côtes Sud et Nord de Bretagne (gares des lignes du Croisic et de Guérande à Brest et de Brest à Granville par Lamballe, Dol et Folligny et des lignes d'embranchement vers la mer).

Ces abonnements comportent, en outre du trajet d'aller et retour à ces côtes avec arrêts intermédiaires facultatifs, la faculté de circuler à volonté sur les lignes des côtes Sud et Nord de Bretagne; ils sont valables 33 jours avec faculté de prolongation d'une ou deux fois d'un mois moyennant un supplément de 25 0/0 du prix initial pour chaque période, sans que la validité puisse en aucun cas dépasser le 15 novembre.

Le prix des cartes d'abonnement est de 95 francs en 2e classe et de 130 francs en 1re classe lorsque la distance pour les parcours (aller et retour) n'excède pas 1000 kilomètres en dehors des points de libre circulation. Au-delà de 1000 kilomètres, le prix est augmenté de 0 fr. 045 et de 0 fr. 065 (en 1re et 2e classes) par kilomètre en sus.

Des réductions allant jusqu'à 50 0/0 sont consenties en faveur des membres d'une même famille.

Demander les billets (individuels ou collectifs), quatre jours à l'avance à la gare de départ.

Nota. — Il peut être délivré à un ou plusieurs voyageurs inscrits sur un billet collectif de stations thermales et en même temps que ce billet, une carte d'identité sur la présentation de laquelle le titulaire sera admis à voyager isolément (sans arrêt), à moitié prix du tarif général, pendant la durée de la villégiature de la famille entre le point de départ et le lieu de destination mentionné sur le billet collectif.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE.

Billets de voyages circulaires en Italie.

La compagnie délivre, toute l'année, à la gare de Paris-P.L.M. et dans les principales gares situées sur les itinéraires, des bil-

lets de voyages circulaires à itinéraires fixes, permettant de visiter les parties les plus intéressantes de l'Italie.

La nomenclature complète de ces voyages figure dans le Livret-Guide-horaire P.-L.-M. vendu 0 f. 50 dans toutes les gares du réseau.

Ci-après, à titre d'exemple, l'indication d'un voyage circulaire au départ de Paris :

Itinéraire (81-A 2), Paris, Dijon, Lyon, Tarascon (ou Clermont-Ferrand), Cette, Nîmes, Tarascon (ou Cette, Le Cailar, St-Gilles), Marseille, Vintimille, San-Remo, Gênes, Novi, Alexandrie, Mortara (ou Voghera, Pavie), Milan, Turin, Modane, Culoz, Bourg (ou Lyon), Mâcon, Dijon, Paris.

(Ce voyage peut être effectué dans le sens inverse).

Prix : 1re classe : 191 f. 50 — 2e classe : 139 f. 85.

Validité : 60 jours. Arrêts facultatifs sur tout le parcours.

Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 50 centimes en timbres-poste.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Bains de mer et excursions sur les plages de Bretagne.

Billets d'aller et retour collectifs de famille en 1re, 2e et 3e classes.

Billets d'aller et retour individuels délivrés de toute gare du réseau :

Du jeudi qui précède la fête des Rameaux au 31 octobre, valables 33 jours, avec faculté de prolongation, réduction pouvant s'élever, suivant le rayon de délivrance, à 40 0/0 en 1re classe, 35 0/0 en 2e classe et 30 0/0 en 3e classe.

Billets spéciaux d'excursion aux plages de Bretagne à itinéraire tracé à l'avance, permettant de visiter Le Croisic, Guérande, Saint-Nazaire, Savenay, Questemberg, Ploërmel, Vannes, Auray, Pontivy, Quiberon, Le Palais (Belle-Ile-en-Mer), Lorient, Quimperlé, Rosporden, Concarneau, Quimper, Douarnenez, Pont-l'Abbé, Châteaulin, délivrés du 1er mai au 31 octobre, validité, 30 jours, avec faculté de prolongation.

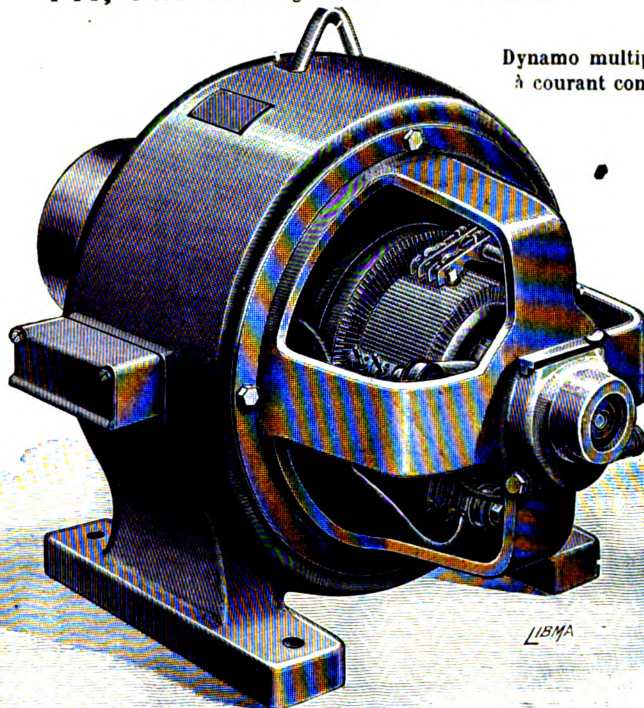
Prix : 45 francs en 1re classe; 36 francs en 2e classe.

Le voyage peut être commencé à l'un quelconque des points situés sur le parcours.

Cartes de libre circulation individuelles et de famille au départ de toute gare du réseau, en 1re et en 2e classes, sur les lignes desservant les plages du sud de la Bretagne, délivrées du jeudi qui précède la fête des Rameaux au 31 octobre, et valables 33 jours avec faculté de prolongation.

Réduction pour les familles variant de 10 à 50 0/0, selon le nombre de personnes.

Nota. — Pour plus amples renseignements, consulter le *Livret Guide officiel* de la Compagnie d'Orléans, adressé franco contre l'envoi de 0 fr. 50 à l'Administration centrale du chemin de fer d'Orléans, 1, place Valhubert, à Paris, bureau du Trafic-Voyageurs (publicité).



Dynamo multipolaire à courant continu.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Relations avec l'Espagne et le Portugal.

Il est délivré au départ de Paris (quai d'Orsay) :

1° Pour Madrid, Valladolid, Saragosse et Saint-Sébastien, viâ Bordeaux-Irun :

a) Des billets directs simples; *b*) des billets d'aller et retour valables 30 jours, avec faculté de prolongation; *c*) des billets d'aller et retour collectifs de famille valables 45 jours, avec faculté de prolongation; réduction variant de 20 à 40 0/0 suivant le nombre de personnes.

Enregistrement direct des bagages.

Faculté d'arrêt, tant en France qu'en Espagne, à un certain nombre de points.

2° Du 27 mars au 15 mai 1909, les billets d'aller et retour ndividuels à prix exceptionnellement réduits, pour Madrid et pour Séville, savoir :

Pour Madrid : de 167 fr. en 1re classe; de 119 fr. en 2e classe;

Pour Séville : de 222 fr. en 1re classe; de 164 fr. en 2e classe.

Validité pour le retour jusqu'au 15 Juin inclus, dernière date pour l'arrivée du voyageur à son point de départ.

3° Des billets aller et retour directs pour Port-Bou (avec retour au départ de Cerbère) viâ Tours, Bordeaux, Narbonne à l'aller et viâ Narbonne, Montauban, Limoges au retour et inversement validité 13 jours.

4° Des billets demi-circulaires espagnols (6 itinéraires), conjointement avec des billets français dont l'itinéraire comporte la sortie de France par Port-Bou et la rentrée en France par Hendaye ou réciproquement.

5° Des billets circulaires espagnols à itinéraire facultatif du tarif espagnol X. 5, conjointement avec des billets français

comportant soit la sortie et l'entrée par le même point frontière, soit l'entrée en Espagne par Irun et la sortie par Port-Bou ou inversement.

6° Des billets directs pour Barcelone et réciproquement; enregistrement direct des bagages.

7° Des billets d'aller et retour, valables 30 jours, pour Lisbonne et Porto.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Stations thermales desservies par le réseau P.-L.-M. (Aix-les-Bains, Chatelguyon (Riom), Evian-les-Bains, Genève, Menthon (lac d'Annecy), Uriage (Grenoble), Royat, SainGert--vais, Thonon-les-Bains, Vals, Vichy, etc...).

Billets d'aller et retour collectifs (*de famille*), 1re, 2e et 3e classes, valables 33 jours avec faculté de prolongation, délivrés du 1er mai au 15 octobre, dans toutes les gares du réseau P.-L.-M. aux familles d'au moins trois personnes voyageant ensemble.

Minimum de parcours simple : 150 kilomètres.

Prix. — Les deux premières personnes paient le tarif général, la 3e bénéficie d'une réduction de 50 0/0, la 4e et les suivantes d'une réduction de 75 0/0.

Arrêts facultatifs aux gares de l'itinéraire.

Gazette de l'Électricien

Informations.

Les usines à carbure et à cyanamide d'Odda (Norvège).

USINE A CARBURE

Fours à chaux. — Chacun des 5 fours coulants a une capacité de 30 tonnes. Quatre suffisent à alimenter de CaO les 12 fours électriques.

Les gazogènes sont en briques ordinaires revêtus intérieurement de briques réfractaires. Une porte est ménagée de chaque côté. Les barreaux de la grille, en fonte, sont en deux parties : celle du côté du feu est plate, légèrement inclinée vers le feu; l'autre a un profil en V (fig. 1). L'eau versée dans la rigole des barreaux supérieurs tombe en cascade de proche en proche dans les autres, et fournit la vapeur nécessaire. On charge le charbon au niveau du sol.

Chaque four est chauffé par 4 gazogènes (2 de chaque côté) dont les rampants communiquent avec une galerie circulaire établie dans la paroi du four et débouchant à l'intérieur par

18 ouvertures au droit desquelles sont prévus des trous d'homme.

Au centre du four est un noyau de briques, à sommet tronconique, laissant un espace annulaire alentour, et à l'intérieur duquel est réservé un carneau vertical pour l'air secondaire.

Les gaz combustibles, en montant, rencontrent l'air secondaire à 4 mètres du fond de la chambre annulaire. De sorte qu'arrivée en bas, aux portes de déchargement, la chaux est refroidie.

Les fours sont hauts de 24 mètres. Au sommet est un chemin voûté, large de près de 2 mètres, de chaque côté duquel passent les gaz chauds de la combustion pour sortir par le gueulard, large de 1 mètre et que l'on peut fermer par une soupape pivotante commandée du sol par des fils de fer.

Les wagons de calcaire suivent le chemin voûté et sont versés dans une trémie à valve. Le niveau de cette plateforme de chargement est à 14 mètres du pied, à 10 mètres au-dessous du gueulard. Le diamètre à la base du four est de 7m,10 à l'extérieur et de 3m,15 à l'intérieur. A la partie supérieure, la maçonnerie est épaisse de 0m,75.

Convoyage. — La chaux vive est chargée dans des wagonnets à traction électrique et amenée à des trémies qui alimentent les meules.

L'anthracite est aussi amené par convoyeur aux trémies d'alimentation des broyeurs.

Anthracite et chaux broyés sont élevés dans des accumulateurs d'où ils passent dans une balance automatique à deux compartiments séparés. La commande électrique de cette balance est telle que les proportions des deux constituants peuvent être rigoureusement garanties.

L'usine à CaC^2 possède 12 fours électriques système Alby, de 1400 kilowatts chacun sous 50 volts et 28 000 ampères.

Les transformateurs sont directement au-dessous des fours et refroidis par de puissants ventilateurs qui puisent l'air dans un tunnel très large où sont disposées les barres du tableau.

On charge les fours à la pelle depuis les trémies voisines alimentées par un convoyeur venant de la balance automatique.

Les hommes sont protégés contre le rayonnement des fours par des écrans de toile métallique.

On opère la coulée des fours toutes les 45 minutes. Leur capacité est de 7 à 8 tonnes par 24 heures.

Le carbure est versé dans de grandes cuves de fonte, larges de 1 mètre, qui sont transportées électriquement dans le bâtiment voisin, large de 15 mètres et long de 27m,40.

Là, le carbure en plaques est déposé sur des couloirs de tôle perforée, inclinés à 20°, par où il descend jusqu'à un convoyeur placé au centre du bâtiment.

Un courant d'air circule constamment au-dessus et au-dessous des couloirs de tôle. Le carbure se contracte, se gerce en se refroidissant. Au bout de 8 heures, les hommes achèvent aisément de le briser et font glisser les morceaux vers le convoyeur.

Ce convoyeur, mû par un moteur de 10 chevaux, distribue sa charge aux deux extrémités du bâtiment : d'une part, à l'atelier de broyage pour la vente du CaC^2 concassé à 0m,10 environ, d'autre part à l'usine de $CaCAz^2$, attenante.

L'ensemble des broyeurs et convoyeurs est actionné par un moteur de 40 chevaux.

Usine à cyanamide $CaCAz^2$. — Il importe de bien séparer l'azote de l'air et d'empêcher que l'air vienne au contact de $CaCAz^2$ pendant les 30 ou 40 heures qu'il passe dans le four sous peine de former CO^3Ca et de diminuer le rendement avec le pourcentage en Az.

Heureusement, la réaction est exothermique; l'absorption d'Az par CaC^2 dégage la majeure partie de la chaleur nécessaire, de sorte que les 196 fours en service, dont chacun produit une tonne par semaine, consomment peu d'énergie électrique pour maintenir la température de 800 à 1000°. Ils travaillent sous 60 à 75 volts.

Il faut s'assurer de l'uniformité de température dans toute l'étendue des fours.

On prépare le carbure à l'absorption d'azote par une pulvérisation. Un transporteur aérien l'amène aux broyeurs, d'où il passe aux trémies de chargement des cornues. Celles-ci sont maniées par un pont roulant.

L'azote est envoyé dans les cornues. Au bout de 30 à 40 heures, on sort les cornues et on les vide sur une plateforme de refroidissement.

On obtient un produit assez semblable au coke, qu'on pulvérise et emmagasine dans des accumulateurs de 6000 à 8000 tonnes.

L'emballage est constitué par deux sacs séparés par du papier pour préserver le contenu de l'humidité.

L'usine à azote a été installée par la Linde Eismaschinen Gesellschaft, de Munich.

***

Compagnie des forges et aciéries électriques Paul Girod.

Le chiffre d'affaires de l'aciérie atteindra, pour sa première année d'exploitation, 1 500 000 francs environ. Dans ce chiffre, les commandes d'obus n'interviendront que pour des sommes minimes, car la livraison des commandes en cours n'aura lieu que l'année prochaine. L'exercice 1911 de l'aciérie sera naturellement beaucoup plus fructueux et il y aura lieu de s'attendre avec le temps à une importante progression des résultats.

Enfin, restent les bénéfices résultant des ventes de licences, qui promettent un appoint intéressant. A la date du 15 avril 1910, le nombre des licenciés s'élevait à douze parmi lesquels des entreprises métallurgiques de premier ordre, dont le témoignage est la meilleure preuve de la vitalité et de la valeur de la Société Girod.

En résumé, les débuts de 1910 sont très encourageants. Dans le courant de juin, la station de Saint-Gervais sera complètement remise en état et le gros capital immobilisé dans la Compagnie des forges et aciéries électriques deviendra productif dans un délai assez rapproché. En plus des très importantes commandes de projectiles du gouvernement français, cette dernière Compagnie reçoit régulièrement des commandes de l'industrie privée.

***

Compagnie française Aloxite.

Cette Société, filiale de la Carborundum Cy, vient de se constituer en France au capital de 200 000 francs, dont la modestie cache cependant de plus vastes pensées, pour la fabrication et la vente de l'aloxite, du carborundum, des matières abrasives et en général de tous les produits du four électrique.

Le siège social est 30, boulevard Bineau, à Levallois-Perret, et l'usine en construction se trouve dans les Pyrénées où la Société nouvelle a loué 3000 ch à l'Aluminium du Sud-Ouest.

L'abrasif, auquel on a donné le nom d'aloxite, est un produit mixte, sorte de carbure double de silicium et d'aluminium.

C'est un signe certain de l'intérêt que présentent nos chutes d'eau que de voir les Américains venir les utiliser sur place, pour réexpédier chez eux le produit qu'ils en obtiennent.

***

Une usine de carbure au Mexique.

Une Société, la Compania Mexicana di Acero y Productos Quimicos, vient d'être constituée à Mexico, selon les lois du pays, avec pour objet la fabrication de diverses variétés d'aciers,

de carbure de calcium et d'autres produits chimiques. Le four électrique Héroult sera employé pour la production d'aciers à outils, d'aciers fondus et de rails légers; il est prévu pour une production de 20 tonnes d'acier par jour.

Cette Société fait construire une usine pour la production du carbure de calcium; l'installation est prévue pour 3 à 5000 tonnes de carbure par an avec deux fours monophasés.

∴

Bessemer électrique.

MM. Verdon Cutts et Hoult, 87, Fargate, Sheffield, ont fait breveter un Bessemer électrique pour suraffiner l'acier. L'appareil, qui a la forme d'un Bessemer oscillant ordinaire, comprend deux cuves. Dans la première se fait l'opération classique. Une fois le métal affiné, l'appareil bascule et l'acier se répand dans la seconde cuve chauffée par les gaz de la première opération et où une paire d'électrodes permet de faire un affinage électrique.

Le principe de cet électro Bessemer n'est pas nouveau. Plusieurs brevets ont été pris à ce sujet, notamment pour le petit convertisseur Levoz.

∴

Societa elettrochimica di Pont Saint-Martin.

Les comptes présentés à l'Assemblée générale des actionnaires se soldent par un bénéfice net de 152 967 fr. 86, permettant la distribution d'un dividende de 6 fr. 50 par action de 125 lire.

Il a été décidé de porter le capital de 2 millions 1/2 à 3 millions 1/2 et l'on va prochainement émettre 2000 obligations 4 1/2 0/0 de 500 lire.

La situation du marché du carbure de calcium en Italie est toujours très précaire. Il existe des stocks considérables dans la plupart des fabriques et beaucoup ont réduit leur production.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

Paris.

	fr.	c.
Fers marchands	17	50
Fers à plancher	18	50

Cours officiels.

Fers marchands au coke, 1re classe	18	»
Fers à I pour planchers, 1re classe	19	»
Tôles n° 2	18	»

Octroi de 3 fr. 60 non compris.
Remboursement de l'octroi au comptant sans escompte.

Prix courant des métaux à Paris.

	fr.	c.
Cuivre Chili en barres, 1res marq. liv. Havre	150	50
Cuivre Chili en barres, marques ordinaires, livraison Havre	149	25
Cuivre en lingots et plaques, liv. Havre	157	»
Cuivre en cathodes	157	»
Cuivre minerai de Corocoro, les 100 kg de cuivre contenu, livr. Havre	157	»
Etain Banka, livr. Havre ou Paris	404	50
Etain Détroits, livr. Havre ou Paris	397	50
— Anglais Cornouailles, liv. Paris	377	»
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Havre	38	25
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Paris	38	75
Zinc de Silésie, livraison Havre	65	»
Zinc, autres bonnes marques, livr. Havre	62	25
— — Paris	61	75

Cours des métaux fabriqués :

	Les 100 kil.	
Plomb laminé et en tuyaux	53	»
Zinc laminé	77	»
Cuivre rouge laminé	197	50
— en tuyaux sans soudure	237	50

Cuivre en fils.		192 50
Laiton laminé.		162 50
— en tuyaux sans soudure.		202 50
— en fils		162 50
Etain pur laminé (1 mm épaisseur et plus).		470 »
— en tuyaux (9 mm. diam. int. et au-dessus).		470 »
Nickel pur.	le kil.	4 » à 5 »
Alliage nickel et cuivre 50 0/0.		3 25 à 3 50
Aluminium pur 99 0/0, prix de base :		
En lingots.		1 60 à 1 80
En planches.		2 75 à 3 25
En tubes.		8 »
En fils jusqu'à 9/10 de mm.		2 50
Aluminium à 6 0/0 de cuivre.		1 60 à 1 80
Bronze et laiton d'aluminium : en lingots, aluminium contenu.		3 »
Ferro-aluminium : en lingots, aluminium contenu.		7 »

CHEMIN DE FER DU NORD

Exposition internationale et universelle de Bruxelles
(avril-novembre 1910).

Services rapides entre le reseau du Nord français et Bruxelles.

A partir du 1er mai 1910, toutes les gares et stations du réseau du Nord délivrent :

1° Des billets simples et d'aller et retour pour Bruxelles; les billets d'aller et retour auront une durée de validité de 10 jours.

Les prix des billets aller et retour au départ de Paris sont les suivants :

1re classe, 52 fr. 95 ; 2e classe, 37 fr, 55 ; 3e classe, 23 fr. 95.

2° Le vendredi, le samedi et le dimanche seulement, des billets d'aller et retour valables jusqu'au mardi inclusivement.

Les prix de ces billets, plus réduits que ceux des aller et retour ordinaires, comportent, pour les familles, de nouvelles réductions allant de 5 à 25 0/0 selon que la famille se compose de 2, 3, 4, 5 personnes et plus.

Ainsi, par exemple, au départ de Paris :

1re classe : pour une personne, 50 fr. 05;

Pour 2	personnes,	réduction de	5 0/0 par personne,	47 fr. 55;
— 3	—	—	10 0/0 —	45 fr. 05;
— 4	—	—	15 0/0 —	42 fr. 55;
— 5	—	—	20 0/0 —	40 fr. 05;

Au-delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0, par personne, 37 fr. 55.

2e classe : pour une personne, 33 fr. 75.

Pour 2	personnes,	réduction de	5 0/0 par personne,	32 fr. 50;
— 3	—	—	10 0/0 —	30 fr. 60;
— 4	—	—	15 0/0 —	28 fr. 70;
— 5	—	—	20 0/0 —	27 fr. 00;

Au-delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0 par personne, 25 fr. 30.

3e classe : pour une personne, 22 francs.

Pour 2	personnes,	réduction de	5 0/0 par personne,	20 fr. 90;
— 3	—	—	10 0/0 —	19 fr. 80;
— 4	—	—	15 0/0 —	18 fr. 70;
— 5	—	—	20 0/0 —	17 fr. 60;

Au delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0 par personne, 16 fr. 50.

3e Des cartes d'abonnement belges valables 5 et 15 jours sur tous les réseaux belges.

Chaque carte peut être délivrée conjointement avec un billet d'aller et retour sur les lignes du Nord ayant la même durée de validité que la carte d'abonnement belge.

Les prix des cartes d'abonnement belges sont les suivants :

A. — Valables 15 jours : 1re classe, 61 fr. 50 ; 2e classe, 41 fr. 3e classe, 23 fr. 50.

B. — Valables 5 jours : 1re classe, 30 fr. 75 ; 2e classe, 20 fr. 50 3e classe, 11 fr. 75.

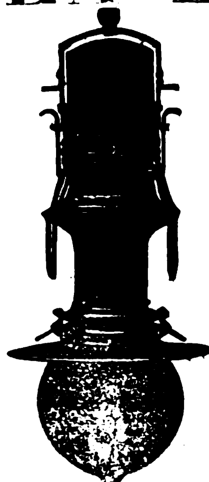
Les prix applicables sur le parcours Nord sont ceux des aller et retour ordinaire (tarif spécial G. V. n° 2) suivant la distance parcourue du point de départ à l'une quelconque des frontières franco-belges. Le choix de l'itinéraire est laissé au gré du voyageur. Sur ces prix d'aller et retour, les réductions spéciales ci-dessous sont faites en faveur des familles composées de :

2 personnes, 5 0/0 ; 3 personnes, 10 0/0 ; 4 personnes, 15 0/0 5 personnes, 20 0/0 ; au-dessus, 25 0/0.

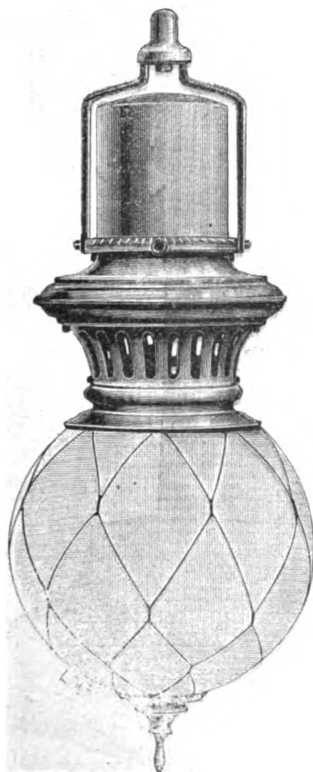
CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

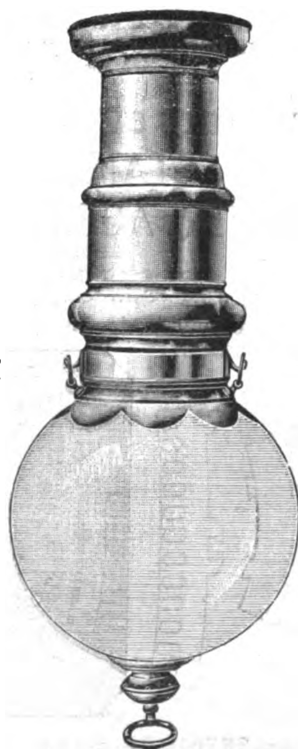
Bains de mer et excursions sur les plages de Bretagne.

Billets d'aller et retour collectifs de famille en 1re, 2e et 3e classes.









Billets d'aller et retour individuels délivrés de toute gare du réseau :

Du jeudi qui précède la fête des Rameaux au 31 octobre, valables 33 jours, avec faculté de prolongation, réduction pouvant s'élever, suivant le rayon de délivrance, à 40 0/0 en 1re classe, 35 0/0 en 2e classe et 30 0/0 en 3e classe.

Billets spéciaux d'excursion aux plages de Bretagne à itinéraire tracé à l'avance, permettant de visiter Le Croisic, Guérande, Saint-Nazaire, Savenay, Questemberg, Ploërmel, Vannes, Auray, Pontivy, Quiberon, Le Palais (Belle-Ile en-Mer), Lorient, Quimperlé, Rosporden, Concarneau, Quimper, Douarnenez, Pont-l'Abbé, Châteaulin, délivrés du 1er mai au 31 octobre, validité, 30 jours, avec faculté de prolongation.

Prix : 45 francs en 1re classe; 36 francs en 2e classe.

Le voyage peut être commencé à l'un quelconque des points situés sur le parcours.

Cartes de libre circulation individuelles et de famille au départ de toute gare du réseau, en 1re et en 2e classes, sur les lignes desservant les plages du sud de la Bretagne, délivrées du jeudi qui précède la fête des Rameaux au 31 octobre, et valables 33 jours avec faculté de prolongation.

Réduction pour les familles variant de 10 à 50 0/0, selon le nombre de personnes.

Nota. — Pour plus amples renseignements, consulter le *Livret Guide officiel* de la Compagnie d'Orléans, adressé franco contre l'envoi de 0 fr. 50 à l'Administration centrale du chemin de fer d'Orléans, 1, place Valhubert, à Paris, bureau du Trafic-Voyageurs (publicité).

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE.

Bains de mer de la Méditerranée.

Billets d'aller et retour, 1re, 2e et 3e classes, à prix très réduits, délivrés dans toutes les gares du réseau P.-L.-M. du 15 Mai au 1er Octobre, pour les stations balnéaires désignées ci-après :

Agay, Antibes, Baudol, Beaulieu, Cannes, Cassis, Cette, Golfe-Juan-Vallauris, Hyères, Juan-les-Pins, La Ciotat, La Seyne-Tamaris-sur-Mer, Le Grau-du-Roi, Menton, Monaco, Monte-Carlo, Montpellier, Nice, Ollioules-Sanary, Palavas, Saint-Cyr-la-Cadière, Saint-Raphaël-Valescure, Toulon et Villefranche-sur-Mer.

Validité : 33 jours, avec faculté de prolongation.
Minimun de parcours simple : 150 kilomètres.

1° Billets d'aller et retour individuels :

Prix : Le prix des billets est calculé d'après la distance totale, aller et retour, résultant de l'itinéraire choisi et d'après un barême faisant ressortir des réductions importantes.

2° Billets d'aller et retour collectifs délivrés aux familles d'au moins deux personnes :

Prix : La première personne paie le Tarif général, la 2e personne bénéficie d'une réduction de 50 0/0, la 3e, et chacune des suivantes, d'une réduction de 75 0/0.
Arrêts facultatifs aux gares situées sur l'itinéraire.

Demander les billets (individuels ou collectifs) quatre jours à l'avance, à la gare de départ.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Stations thermales desservies par le réseau P.-L.-M. (Aix-les-Bains, Chatelguyon (Riom), Evian-les-Bains, Genève, Menthon (lac d'Annecy), Uriage (Grenoble), Royat, SainGertvais, Thonon-les-Bains, Vals, Vichy, etc ..).

Billets d'aller et retour collectifs (de famille), 1re, 2e et 3e classes, valables 33 jours avec faculté de prolongation, délivrés du 1er mai au 15 octobre, dans toutes les gares du réseau P.-L.-M. aux familles d'au moins trois personnes voyageant ensemble.
Minimum de parcours simple : 150 kilomètres.

Prix. — Les deux premières personnes paient le tarif général, la 3e bénéficie d'une réduction de 50 0/0, la 4e et les suivantes d'une réduction de 75 0/0.
Arrêts facultatifs aux gares de l'itinéraire.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Relations avec l'Espagne et le Portugal.

Il est délivré au départ de Paris (quai d'Orsay) :
1° Pour Madrid, Valladolid, Saragosse et Saint-Sébastien, viâ Bordeaux-Irun :
a) Des billets directs simples; *b*) des billets d'aller et retour valables 30 jours, avec faculté de prolongation; *c*) des billets d'aller et retour collectifs de famille valables 45 jours, avec faculté de prolongation; réduction variant de 20 à 40 0/0 suivant le nombre de personnes.
Enregistrement direct des bagages.
Faculté d'arrêt, tant en France qu'en Espagne, à un certain nombre de points.
2° Du 27 mars au 15 mai 1909, les billets d'aller et retour individuels à prix exceptionnellement réduits, pour Madrid et pour Séville, savoir :
Pour Madrid : de 167 fr. en 1re classe; de 119 fr. en 2e classe;
Pour Séville : de 222 fr. en 1re classe; de 164 fr. en 2e classe.

Validité pour le retour jusqu'au 15 Juin inclus, dernière date pour l'arrivée du voyageur à son point de départ.

3° Des billets aller et retour directs pour Port-Bou (avec retour au départ de Cerbère) vià Tours, Bordeaux, Narbonne à l'aller et vià Narbonne, Montauban, Limoges au retour et inversement validité 13 jours.

4° Des billets demi-circulaires espagnols (6 itinéraires), conjointement avec des billets français dont l'itinéraire comporte la sortie de France par Port-Bou et la rentrée en France par Hendaye ou réciproquement.

5° Des billets circulaires espagnols à itinéraire facultatif du tarif espagnol X. 5, conjointement avec des billets français comportant soit la sortie et l'entrée par le même point frontière, soit l'entrée en Espagne par Irun et la sortie par Port-Bou ou inversement.

6° Des billets directs pour Barcelone et réciproquement; enregistrement direct des bagages.

7° Des billets d'aller et retour, valables 30 jours, pour Lisbonne et Porto.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Voyage circulaire au littoral de l'Océan entre Bordeaux et Nantes.

Billets individuels et de famille à prix réduits délivrés par toutes les gares du réseau de l'Est (lignes du Sud-Ouest) du jeudi précédant la fête des Rameaux au 31 octobre, valables 33 jours, non compris le jour de la délivrance, et pouvant être prolongés de 3 fois 20 jours moyennant un supplément de 10 0/0 pour chaque prolongation.

Itinéraire : Bordeaux, Blaye, Royan, La Grève, Le Chapus, Fouras, La Rochelle-Ville, la Rochelle-Pallice, les Sables-d'Olonne, Saint-Gilles-Croix-de-Vie, Pornic, Paimbœuf, Nantes, Clisson, Cholet, Bressuire, Niort, Bordeaux ou inversement.

(Faculté d'arrêt aux gares intermédiaires.)

Prix : Billets individuels : 1re cl. 60 fr.; 2e cl. 45 fr.; 3e cl. 30 fr. — Billets de famille : Prix ci-dessus réduits de 10 0/0 pour une famille de 3 personnes et jusqu'à 25 0/0 pour un nombre de 6 au plus.

Billets spéciaux individuels et collectifs de parcours complémentaires à prix réduits pour rejoindre ou quitter l'itinéraire du voyage d'excursion.

La demande des billets doit être faite à la gare de départ 3 jours au moins à l'avance. Ce délai est réduit à 2 heures pour les billets demandés dans les gares de : Angoulême, Bordeaux (Etat, Saint-Jean et Bureau central), Châtelaillon, Cholet, Fouras, La Rochelle-Ville, la Roche-sur-Yon, les Sables-d'Olonne, Nantes (Etat et Orléans), Niort, Paris, Montparnasse, Paris-Saint-Lazare, Poitiers, Pornic, Royan, Saintes et Tours.

Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 50 centimes en timbres-poste.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE.

Billets de voyages circulaires en Italie.

La compagnie délivre, toute l'année, à la gare de Paris-P.L.M. et dans les principales gares situées sur les itinéraires, des billets de voyages circulaires à itinéraires fixes, permettant de visiter les parties les plus intéressantes de l'Italie.

La nomenclature complète de ces voyages figure dans le Livret-Guide-horaire P.-L.-M. vendu 0 f. 50 dans toutes les gares du réseau.

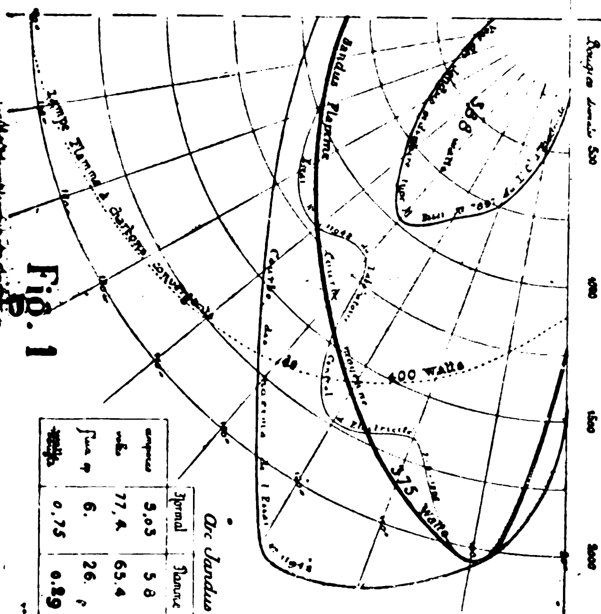
Ci-après, à titre d'exemple, l'indication d'un voyage circulaire au départ de Paris :

Itinéraire (81-A 2), Paris, Dijon, Lyon, Tarascon (ou Clermont-Ferrand), Cette, Nîmes, Tarascon (ou Cette, Le Cailar, St-Gilles), Marseille, Vintimille, San-Remo, Gênes, Novi, Alexandrie, Mortara (ou Voghera, Pavie), Milan, Turin, Modane, Culoz, Bourg (ou Lyon), Mâcon, Dijon, Paris.

(Ce voyage peut être effectué dans le sens inverse).

Prix : 1re classe : 191 f. 50 — 2e classe : 139 f. 85.

Validité : 60 jours. Arrêts facultatifs sur tout le parcours.



CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Abonnements individuels et de famille pour les côtes Nord et Sud de Bretagne.

Afin de permettre aux touristes ainsi qu'aux familles de s'installer sur une des plages de Bretagne et de rayonner de là sur les autres localités de cette région si variée et si intéressante, la Compagnie d'Orléans, d'accord avec les Chemins de fer de l'Etat (ancien réseau de l'Ouest), délivre du jeudi qui précède la fête des Rameaux au 31 octobre inclus, au départ de toute gare, station ou halte des deux réseaux (lignes de banlieue du réseau de l'Etat) (anciennes lignes de banlieue de la Compagnie de l'Ouest exceptées) des abonnements individuels et de famille de 1re et 2e classes pour les côtes Sud et Nord de Bretagne (gares des lignes du Croisic et de Guérande à Brest et de Brest à Granville par Lamballe, Dol et Folligny et des lignes d'embranchement vers la mer).

Ces abonnements comportent, en outre du trajet d'aller et retour à ces côtes avec arrêts intermédiaires facultatifs, la faculté de circuler à volonté sur les lignes des côtes Sud et Nord de Bretagne; ils sont valables 33 jours avec faculté de prolongation d'une ou deux fois d'un mois moyennant un supplément de 25 0/0 du prix initial pour chaque période, sans que la validité puisse en aucun cas dépasser le 15 novembre.

Le prix des cartes d'abonnement est de 95 francs en 2e classe et de 130 francs en 1re classe lorsque la distance pour les parcours (aller et retour) n'excède pas 1000 kilomètres en dehors des points de libre circulation. Au-delà de 1000 kilomètres, le prix est augmenté de 0 fr. 045 et de 0 fr. 065 (en 1re et 2e classes) par kilomètre en sus.

Des réductions allant jusqu'à 50 0/0 sont consenties en faveur des membres d'une même famille.

Demander les billets (individuels ou collectifs), quatre jours à l'avance à la gare de départ.

Nota. — Il peut être délivré à un ou plusieurs voyageurs inscrits sur un billet collectif de stations thermales et en même temps que ce billet, une carte d'identité sur la présentation de laquelle le titulaire sera admis à voyager isolément (sans arrêt), à moitié prix du tarif général, pendant la durée de la villégiature de la famille entre le point de départ et le lieu de destination mentionné sur le billet collectif.



H. 1280.



Gazette de l'Électricien

Informations.

VILLE DE DOUAI

Exposition industrielle et commerciale internationale (Industrie, Commerce, Agriculture, Sciences, Arts), du 30 juin au 15 août 1910, sous le patronage de la Municipalité, de l'Union commerciale et industrielle de Douai et de sénateurs, députés, conseillers généraux, conseillers d'arrondissement, de notabilités diverses, industriels, commerçants, etc.

La ville de Douai est placée d'une façon absolument unique pour recevoir une manifestation industrielle et commerciale comme celle qui s'y prépare. Il suffit d'ouvrir une carte de la région du Nord ainsi qu'un annuaire général pour se rendre compte de la situation de la ville de Douai. En effet, cette ville se trouve placée au centre des bassins houillers; elle est environnée de toutes les plus puissantes usines métallurgiques du Nord et la richesse du sol en est incomparable; l'agriculture y tient une des premières places.

En outre, si l'on veut regarder la carte du réseau des chemins de fer du Nord, on pourra se rendre compte que toutes les

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

lignes importantes viennent aboutir à Douai : les grandes lignes de Paris, Amiens, Arras; Paris, Busigny, Cambrai, Somain; Valenciennes, Orchies, Lille et la Belgique, etc..., etc...; les déplacements sont très faciles et la moindre fête attire un grand nombre d'étrangers.

Cette très intéressante ville de Douai, comme on peut le voir, n'a pas de rivale comme situation industrielle et géographique; aussi sommes-nous persuadés du grand succès de l'Exposition industrielle, commerciale et agricole qui s'y prépare, et tous les industriels soucieux du développement et de l'extension de leurs affaires dans la région du Nord se donneront rendez-vous à cette intéressante manifestation pour y présenter les progrès réalisés dans leur industrie et leur commerce.

Pendant l'Exposition auront lieu les grandes fêtes annuelles de Gayant, qui attirent toujours une foule énorme que l'on peut évaluer à plus de 60 000 étrangers. Ces fêtes comportent cette année un couronnement de Muse et une foire très importante. Dans l'enceinte de l'Exposition auront lieu des fêtes diverses : Concours temporaire d'Alimentation, Concours de Bières, Fêtes populaires, Concours de Bébés, Jeux divers, Fêtes musicales, etc..., etc

RÈGLEMENT GÉNÉRAL

Article premier. — Une Exposition industrielle et commerciale internationale aura lieu à Douai, du 30 juin au 15 août 1910. Elle pourra être prorogée et elle occupera le Château-Gayant, vaste local comportant près de 3000 mètres carrés de surface utilisable, avec une grande cour centrale.

Art. 2. — Des fêtes auront lieu dans l'enceinte de l'Exposition en vue d'en rehausser l'éclat et d'accroître le nombre des visiteurs.

Des concours temporaires d'alimentation et autres auront lieu

au cours de l'Exposition; ils feront l'objet d'une réglementation spéciale.

Art. 3. — Sont admis : tous les produits des Arts, des Sciences, de l'Industrie, du Commerce et de l'Agriculture. Les exposants seront divisés en deux catégories : 1° les fabricants ou producteurs; 2° les industriels exposant des produits non fabriqués par eux.

Art. 4. — Tout produit exposé est engagé pour la durée de l'Exposition et ne pourra être retiré qu'avec une autorisation de l'Administration de l'Exposition et pour être remplacé par d'autres de même nature.

Le droit de vente et d'enlèvement des produits fabriqués sur place fera l'objet d'une réglementation spéciale et de redevances à déterminer.

Art. 5. — Aucun produit exposé ne peut être dessiné, copié ou reproduit sous une forme quelconque sans une autorisation écrite de l'exposant. L'Administration se réserve toutefois le droit d'autoriser la reproduction des vues d'ensemble.

La publicité par voie d'affiches, prospectus, etc., ne pourra être faite dans l'Exposition sans autorisation préalable; des distributions de prospectus pourront être faites par les exposants à leur stand.

Art. 6. — Les mesures nécessaires seront prises pour préserver les objets exposés de toute avarie et une surveillance active sera exercée; mais l'Administration de l'Exposition ni la ville ne seront en aucun cas responsables des incendies, accidents, pertes ou dommages, quelle qu'en soit la cause ou l'importance.

Les exposants devront assurer eux-mêmes leurs produits.

Art. 7. — Seront exclues de l'Exposition toutes les matières détonantes, fulminantes ou jugées dangereuses et de nature à incommoder le public, mais elles pourront être exposées à l'état factice.

Art. 8. — Les produits à exposer devront être adressés franco de tous frais, au siège de l'Exposition, au moins six jours avant l'ouverture.

Art. 9. — Les produits susceptibles de s'avarier ou ne se conservant pas pourront être exposés à l'état factice ou d'imitation; ceux destinés au jury doivent être expédiés à la date qui sera fixée par l'Administration.

Art. 10. — L'Exposition sera constituée en entrepôt; en conséquence, les produits de l'étranger pourront être réexpédiés à leur lieu d'origine à la clôture de l'Exposition.

Les Compagnies de Chemins de fer français accordant une

réduction de 50 0/0 sur le transport des produits destinés à l'Exposition, les exposants désireux de profiter de cette réduction devront se conformer aux tarifs G. V. nº 19 et P. V. nº 29, comportant la taxe pleine à l'aller et le retour gratuit au point de départ.

Art. 11. — L'Administration prend à sa charge les frais d'installation des galeries et de l'ensemble de l'Exposition, laissant aux exposants le soin et les frais de leurs tables, gradins, vitrines et installations particulières. Elle se réserve le droit de rejeter ou de modifier, aux frais des exposants, toute installation particulière qui ne lui paraîtrait pas compatible avec les convenances générales de l'Exposition. Les exposants qui désireront avoir des gradins ou vitrines en location pourront en faire la demande à l'Administration qui a, de concert avec un entrepreneur spécial, établi les prix de location des vitrines garnies à une ou plusieurs faces, gradins, planches surélevées, potelets, cordelières, tentures, etc.

Afin de donner toutes facilités aux exposants éloignés qui ne pourraient pas se déplacer, un service spécial est annexé à l'Administration pour la réception des machines, instruments et produits, leur installation, leur entretien et leur réexpédition. Demander prix et renseignements au *Service des installations* de l'Exposition, Douai, en donnant indications et renseignements.

Art. 12. — En compensation des frais qui lui incombent, l'Administration prélèvera sur chaque déposant, pour l'admission de ses produits à l'Exposition, une rétribution établie dans les conditions suivantes :

Un droit fixe de 10 francs pour inscription de la demande et en échange du certificat d'admission; un droit proportionnel par mètre carré de surface, applicable à tous les exposants et fixé ainsi qu'il suit :

Dans les bâtiments de l'Exposition : *a*) Surface horizontale, le mètre carré donnant droit à 3 mètres de hauteur, 40 fr. — *b*) Surface murale ne dépassant pas $0^m,15$ de saillie, le mètre

carré, 20 fr. — *c*) Sous hangars couverts non clos pour machines agricoles ou autres, le mètre carré, 20 fr.

Emplacements à l'air libre : *d*) avec ou sans faculté d'élever des constructions, le mètre carré, 10 fr.

Au-dessus d'un mètre carré, les emplacements ne sont fractionnables que par demi-mètre.

Une certaine réduction pourrait être consentie pour emplacements importants.

Les exposants qui désireront des emplacements isolés ou à plusieurs faces devront le mentionner sur la demande d'admission ; chaque face supplémentaire sera comptée en sus au mètre linéaire, à raison de 25 francs le mètre.

Un tarif spécial sera appliqué aux concessionnaires de théâtres, spectacles divers et aux industries ou commerces quelconques.

Les travaux d'enseignement ne paieront que le droit d'inscription de 10 francs. Les œuvres de mutualité paieront 10 francs par mètre carré soit en surface murale, soit en surface horizontale, plus le droit d'inscription de 10 francs.

Art. 13. — Le recouvrement des taxes s'effectuera par l'Administration dans les dix jours qui suivront l'envoi du certificat d'admission et, dans tous les cas, avant l'occupation de l'emplacement.

Les redevances de 50 francs et au-dessous seront perçues aussitôt l'envoi du certificat d'admission.

A défaut de paiement, l'Administration se réserve exclusivement le droit de prendre toutes les mesures qu'elle jugera utiles à la défense de ses intérêts sans aucune formalité judiciaire.

L'emplacement sera dû par l'exposant, lors même que pour une cause quelconque il ne l'occuperait pas.

Aucun exposant ne pourra céder tout ou partie de l'emplacement qui lui aura été alloué, ou permettre l'exposition d'autres objets que les siens, sans autorisation écrite de l'Administration.

Art. 14. — L'eau et la lumière nécessaires aux exposants leur seront fournis sur leur demande et à leurs frais. Ils devront donner toutes les indications utiles à cet effet sur leur demande d'admission.

Art. 15. — Le jury d'examen sera composé des représentants les plus autorisés des arts, des sciences, de l'industrie, du commerce et de l'agriculture. Ce jury s'entourera de toutes les garanties qu'il jugera nécessaires à l'accomplissement de sa tâche. Il aura toujours le droit d'exclure du concours tout exposant qui aura tenté de surprendre sa bonne foi.

Art. 16. — Les récompenses à décerner par le jury consisteront en diplômes de hors concours, de grand prix, diplômes d'honneur, de médailles d'or, de vermeil, d'argent, de bronze.

Pourront être classés hors concours les exposants ayant obtenu un ou plusieurs grands prix dans des Expositions officielles.

Art. 17. — Le jury appréciera la part que les ouvriers ou employés pourront avoir dans les progrès constatés ; ils seront

compris, s'il y a lieu, et sur la demande des exposants, dans la liste des récompenses.

Art. 18. — La distribution des récompenses aura lieu, autant que possible, avant la clôture de l'Exposition. La plus grande publicité sera faite au programme des récompenses.

Art. 19. — A la clôture de l'Exposition, l'exposant ou son représentant devra faire enlever les produits exposés dans un délai de *cinq jours*, faute de quoi ses produits seront déposés en magasin à ses frais, risques et périls et sans aucune responsabilité de la part de l'Administration.

Art. 20. — L'Administration éditera un catalogue officiel contenant la description complète de tous les produits exposés, ainsi que les noms des exposants.

Art. 21. — Une carte d'entrée permanente sera délivrée à chaque exposant ou à son représentant. Cette carte sera rigoureusement personnelle.

Art. 22. — Les règlements relatifs au maintien de l'ordre, à la surveillance et à la bonne marche de l'Exposition en général seront toujours publiés par voie d'affiches dans l'enceinte de l'Exposition; dès ce moment, les intéressés auront à s'y conformer.

Art. 23. — La signature du bulletin de demande d'admission entraîne pour l'exposant l'obligation de se conformer au présent règlement, ainsi qu'à toutes les mesures d'ordres qui pourraient être prises ultérieurement.

Art. 24. — Tous les produits à exposer devront être parvenus dans l'enceinte de l'Exposition pour le 18 juin au plus tard.

Huit jours au moins avant l'ouverture de l'Exposition, les locaux seront mis à la disposition des exposants; ces derniers en seront informés en temps utile par les soins de l'Administration.

Art. 25. — Dans l'intérêt général, l'Administration invite MM. les exposants à terminer complètement leurs installations pour la veille de l'ouverture, dernier délai.

Le Commissaire général,
Paul François.

P. S. — Des collectivités pour propriétaires-viticulteurs et distillateurs seront constituées; les prix seront les suivants, tous frais compris sur gradins : Pour 6 bouteilles ou litres, 30 fr. — Pour 12 bouteilles ou litres, 40 fr. — Pour 24 bouteilles ou litres, 50 fr.



La nouvelle fabrique d'aluminium de l'Argentière.

C'est le 16 avril dernier que la fabrication de l'aluminium a été définitivement mise en route dans l'important établissement industriel que vient de construire à l'Argentière-la-Bessée-sur-Durance (Hautes-Alpes) la société de Froges.

Cette usine, une des plus considérables de l'Europe par la puissance de ses chutes (50 000 ch.), emprunte l'énergie à la Durance et à son affluent la Gyronde, issue du massif du Pelvoux, au moyen de deux tunnels longs, ensemble, de plus de 13 km., percés en plein roc, et de hardis ouvrages d'art projetant notam-

ment un siphon en tôle de 64 mètres de portée au-dessus d'un abîme de 110 mètres de profondeur au fond duquel dévale le torrent.

La mise en marche s'est faite avec deux groupes électrogènes turbine-dynamo de 1750 ch. chacun; deux des vingt-six autres groupes semblables que doit comporter la salle des machines (longue de 184 m.), viennent d'augmenter la puissance productive de l'usine qui va se compléter ainsi sans interruption.

La place prépondérante conquise par l'énorme labeur de la Société de Froges parmi les producteurs d'aluminium du monde entier nous dispense de faire l'éloge de ses nouvelles installations.

⁂

Contre-maître électricien muni des meilleures références, demande place, de préférence dans l'appareillage. S'adresser à la rédaction de l'*Electricien*, 130, rue Lecourbe, Paris.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

Paris.

	fr.	c.
Fers marchands	17	50
Fers à plancher	18	50

Cours officiels.

Fers marchands au coke, 1re classe	18	»
Fers à I pour planchers, 1re classe	19	»
Tôles n° 2	18	»

Octroi de 3 fr. 60 non compris.
Remboursement de l'octroi au comptant sans escompte.

Prix courant des métaux à Paris.

	fr.	c.
Cuivre Chili en barres, 1res marq. liv. Havre	150	50
Cuivre Chili en barres, marques ordinaires, livraison Havre	149	25
Cuivre en lingots et plaques, liv. Havre	157	»
Cuivre en cathodes	157	»
Cuivre minerai de Corocoro, les 100 kg de cuivre contenu, livr. Havre	157	»
Etain Banka, livr. Havre ou Paris	404	50
Etain Détroits, livr. Havre ou Paris	397	50
— Anglais Cornouailles, liv. Paris	377	»
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Havre	38	25
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Paris	38	75
Zinc de Silésie, livraison Havre	65	»
Zinc, autres bonnes marques, livr. Havre	62	25
— — Paris	61	75

Cours des métaux fabriqués :

	Les 100 kil.
Plomb laminé et en tuyaux	53 »
Zinc laminé	77 »
Cuivre rouge laminé	197 50
— en tuyaux sans soudure	237 50
Cuivre en fils	192 50
Laiton laminé	162 50
— en tuyaux sans soudure	202 50
— en fils	162 50
Etain pur laminé (1 mm épaisseur et plus)	470 »
— en tuyaux (9 mm. diam. int. et au-dessus)	470 »
Nickel pur. le kil.	4 » à 5 »
Alliage nickel et cuivre 50 0/0	3 25 à 3 50
Aluminium pur 99 0/0, prix de base :	
En lingots	1 60 à 1 80
En planches	2 75 à 3 25
En tubes	8 »
En fils jusqu'à 9/10 de mm	2 50

Aluminium à 6 0/0 de cuivre. . . . . 1 60 à 1 80
Bronze et laiton d'aluminium : en lingots, aluminium contenu. . . . . 3 »
Ferro-aluminium : en lingots, aluminium contenu. . . . . 7 »

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Abonnements individuels et de famille pour les côtes Nord et Sud de Bretagne.

Afin de permettre aux touristes ainsi qu'aux familles de s'installer sur une des plages de Bretagne et de rayonner de là sur les autres localités de cette région si variée et si intéressante, la Compagnie d'Orléans, d'accord avec les Chemins de fer de l'Etat (ancien réseau de l'Ouest), délivre du jeudi qui précède la fête des Rameaux au 31 octobre inclus, au départ de toute gare, station ou halte des deux réseaux (lignes de banlieue du réseau de l'Etat) (anciennes lignes de banlieue de la Compagnie de l'Ouest exceptées) des abonnements individuels et de famille de 1re et 2e classes pour les côtes Sud et Nord de Bretagne (gares des lignes du Croisic et de Guérande à Brest et de Brest à Granville par Lamballe, Dol et Folligny et des lignes d'embranchement vers la mer).

Ces abonnements comportent, en outre du trajet d'aller et retour à ces côtes avec arrêts intermédiaires facultatifs, la faculté de circuler à volonté sur les lignes des côtes Sud et Nord de Bretagne; ils sont valables 33 jours avec faculté de prolongation d'une ou deux fois d'un mois moyennant un supplément de 25 0/0 du prix initial pour chaque période, sans que la validité puisse en aucun cas dépasser le 15 novembre.

Le prix des cartes d'abonnement est de 95 francs en 2e classe

et de 130 francs en 1re classe lorsque la distance pour les parcours (aller et retour) n'excède pas 1000 kilomètres en dehors des points de libre circulation. Au-delà de 1000 kilomètres, le prix est augmenté de 0 fr. 045 et de 0 fr. 065 (en 1re et 2e classes) par kilomètre en sus.

Des réductions allant jusqu'à 50 0/0 sont consenties en faveur des membres d'une même famille.

Demander les billets (individuels ou collectifs), quatre jours à l'avance à la gare de départ.

Nota. — Il peut être délivré à un ou plusieurs voyageurs inscrits sur un billet collectif de stations thermales et en même temps que ce billet, une carte d'identité sur la présentation de laquelle le titulaire sera admis à voyager isolément (sans arrêt), à moitié prix du tarif général, pendant la durée de la villégiature de la famille entre le point de départ et le lieu de destination mentionné sur le billet collectif.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

De Paris aux ports au-delà de Suez, ou vice-versa.

Billets d'aller et retour Paris-Marseille ou vice-versa 1re, 2e 3e classes. Valables un an, délivrés conjointement avec les billets d'aller et retour de passage de ou pour Marseille aux voyageurs partant de Paris pour les ports au-delà de Suez ou de ces ports pour Paris.

Prix : 1re classe, 144 fr. 80; 2e classe, 104 fr. 25; 3e classe, 67 fr. 95 (viâ Dijon-Lyon, ou Nevers-Lyon, ou Nevers-Clermont).

Ces billets sont émis par la Compagnie des Messageries maritimes et par les Chargeurs-Réunis.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Voyage circulaire au littoral de l'Océan entre Bordeaux et Nantes.

Billets individuels et de famille à prix réduits délivrés par toutes lesgares du réseau de l'Est (lignes du Sud-Ouest) du jeudi précédant la fête des Rameaux au 31 octobre, valables 33 jours, non compris le jour de la délivrance, et pouvant être prolongés de 3 fois 20 jours moyennant un supplément de 10 0/0 pour chaque prolongation.

Itinéraire : Bordeaux, Blaye, Royan, La Grève, Le Chapus, Fouras, La Rochelle-Ville, la Rochelle-Pallice, les Sables-d'Olonne, Saint-Gilles-Croix-de-Vie, Pornic, Paimbœuf, Nantes, Clisson, Cholet, Bressuire, Niort, Bordeaux ou inversement.

(Faculté d'arrêt aux gares intermédiaires.)

Prix : Billets individuels : 1re cl. 60 fr.; 2e cl. 45 fr.; 3e cl.

30 fr. — Billets de famille : Prix ci-dessus réduits de 10 0/0 pour une famille de 3 personnes et jusqu'à 25 0/0 pour un nombre de 6 au plus.

Billets spéciaux individuels et collectifs de parcours complémentaires à prix réduits pour rejoindre ou quitter l'itinéraire du voyage d'excursion.

La demande des billets doit être faite à la gare de départ 3 jours au moins à l'avance. Ce délai est réduit à 2 heures pour les billets demandés dans les gares de : Angoulême, Bordeaux (Etat, Saint-Jean et Bureau central), Châtelaillon, Cholet, Fouras, La Rochelle-Ville, la Roche-sur-Yon, les Sables-d'Olonne, Nantes (Etat et Orléans), Niort, Paris, Montparnasse, Paris-Saint-Lazare, Poitiers, Pornic, Royan, Saintes et Tours.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE.

Bains de mer de la Méditerranée.

Billets d'aller et retour, 1re, 2e et 3e classes, à prix très réduits, délivrés dans toutes les gares du réseau P.-L.-M. du 15 Mai au 1er Octobre, pour les stations balnéaires désignées ci-après :

Agay, Antibes, Baudol, Beaulieu, Cannes, Cassis, Cette, Golfe-Juan-Vallauris, Hyères, Juan-les-Pins, La Ciotat, La Seyne-Tamaris-sur-Mer, Le Grau-du-Roi, Menton, Monaco, Monte-Carlo, Montpellier, Nice, Ollioules-Sanary, Palavas, Saint-Cyr-la-Cadière, Saint-Raphaël-Valescure, Toulon et Villefranche-sur-Mer.

Validité : 33 jours, avec faculté de prolongation.

Minimun de parcours simple : 150 kilomètres.

1° Billets d'aller et retour individuels :

Prix : Le prix des billets est calculé d'après la distance totale, aller et retour, résultant de l'itinéraire choisi et d'après un barème faisant ressortir des réductions importantes.

2° Billets d'aller et retour collectifs délivrés aux familles d'au moins deux personnes :

Prix : La première personne paie le Tarif général, la 2e personne bénéficie d'une réduction de 50 0/0, la 3e, et chacune des suivantes, d'une réduction de 75 0/0.

Arrêts facultatifs aux gares situées sur l'itinéraire.

Demander les billets (individuels ou collectifs) quatre jours à l'avance, à la gare de départ.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Relations avec l'Espagne et le Portugal.

Il est délivré au départ de Paris (quai d'Orsay) :

1° Pour Madrid, Valladolid, Saragosse et Saint-Sébastien, viâ Bordeaux-Irun :

a) Des billets directs simples; *b*) des billets d'aller et retour valables 30 jours, avec faculté de prolongation; *c*) des billets

d'aller et retour collectifs de famille valables 45 jours, avec faculté de prolongation; réduction variant de 20 à 40 0/0 suivant le nombre de personnes.

Enregistrement direct des bagages.

Faculté d'arrêt, tant en France qu'en Espagne, à un certain nombre de points.

2° Du 27 mars au 15 mai 1909, les billets d'aller et retour individuels à prix exceptionnellement réduits, pour Madrid et pour Séville, savoir :

Pour Madrid : de 167 fr. en 1re classe; de 119 fr. en 2e classe;

Pour Séville : de 222 fr. en 1re classe; de 164 fr. en 2e classe.

Validité pour le retour jusqu'au 15 Juin inclus, dernière date pour l'arrivée du voyageur à son point de départ.

3° Des billets aller et retour directs pour Port-Bou (avec retour au départ de Cerbère) viâ Tours, Bordeaux, Narbonne à l'aller et viâ Narbonne, Montauban, Limoges au retour et inversement validité 13 jours.

4° Des billets demi-circulaires espagnols (6 itinéraires), conjointement avec des billets français dont l'itinéraire comporte la sortie de France par Port-Bou et la rentrée en France par Hendaye ou réciproquement.

5° Des billets circulaires espagnols à itinéraire facultatif du

tarif espagnol X. 5, conjointement avec des billets français comportant soit la sortie et l'entrée par le même point frontière, soit l'entrée en Espagne par Irun et la sortie par Port-Bou ou inversement.

6° Des billets directs pour Barcelone et réciproquement; enregistrement direct des bagages.

7° Des billets d'aller et retour, valables 30 jours, pour Lisbonne et Porto.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Stations thermales desservies par le réseau P.-L.-M. (Aix-les-Bains, Chatelguyon (Riom), Evian-les-Bains, Genève, Menthon (lac d'Annecy), Uriage (Grenoble), Royat, SainGert-vais, Thonon-les-Bains, Vals, Vichy, etc...).

Billets d'aller et retour collectifs (*de famille*), 1re, 2e et 3e classes, valables 33 jours avec faculté de prolongation, délivrés du 1er mai au 15 octobre, dans toutes les gares du réseau P.-L.-M. aux familles d'au moins trois personnes voyageant ensemble.

Minimum de parcours simple : 150 kilomètres.

Prix. — Les deux premières personnes paient le tarif général, la 3e bénéficie d'une réduction de 50 0/0, la 4e et les suivantes d'une réduction de 75 0/0.

Arrêts facultatifs aux gares de l'itinéraire.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

La Compagnie des chemins de fer de Paris à Orléans a l'honneur de porter à la connaissance du public que le *Guide illustré*

de son réseau pour 1910 est actuellement mis en vente, au prix de 0 fr. 30 dans les bibliothèques de ses gares, dans ses bureaux de ville et dans les principales agences de voyages de Paris.

Il est également adressé *franco* à domicile contre l'envoi préalable de 0 fr. 50 à l'Administration centrale, 1, place Valhubert, à Paris, bureau du Trafic-Voyageurs (publicité).

Ce *Guide*, de plus de 320 pages, illustré de nombreuses gravures, contient, en outre d'un certain nombre de plans et de cartes, les renseignements les plus utiles pour le voyageur (description des sites et des lieux d'excursion en Touraine, en Bretagne, en Auvergne, dans les Pyrénées et le Centre de la France, horaires des trains, principales combinaisons de tarifs, etc.).

Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 50 centimes en timbres-poste.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Relations entre Paris et l'Italie (par le Mont-Cenis)

ALLER : (Départ de Paris) 2 h. 10 soir. — V-L ; L-S ; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Turin ; A 10 h. 20 du soir. — V-L L-S ; 1re et 2e classe à couloir jusqu'à Rome ; 1re et 2e classe à couloir Calais-Turin.

RETOUR : (départ de Rome) 8 h. 40 soir, V-L, 1re et 2e classe à couloir depuis Turin. A 8 heures matin, V-L ; L-S, 1re et 2e classes à couloir depuis Rome ; V-R depuis Dijon 1re et 2e classes à couloir, Turin-Bologne. A 3 h. 30 soir, 1re et 2e classe à couloir Turin-Paris.

Pour plus amples renseignements consulter le **Livret Guide Horaire P.-L.-M.**, vendu 0,50 dans toutes les gares du réseau.

CHEMIN DE FER DU NORD

Exposition internationale et universelle de Bruxelles
(avril-novembre 1910).

Services rapides entre le reseau du Nord français et Bruxelles.

A partir du 1er mai 1910, toutes les gares et stations du réseau du Nord délivrent :

1° Des billets simples et d'aller et retour pour Bruxelles; les billets d'aller et retour auront une durée de validité de 10 jours.

Les prix des billets aller et retour au départ de Paris sont les suivants :

1re classe, 52 fr. 95; 2e classe, 37 fr, 55; 3e classe, 23 fr. 95.

2° Le vendredi, le samedi et le dimanche seulement, des billets d'aller et retour valables jusqu'au mardi inclusivement.

Les prix de ces billets, plus réduits que ceux des aller et retour ordinaires, comportent, pour les familles, de nouvelles réductions allant de 5 à 25 0/0 selon que la famille se compose de 2, 3, 4, 5 personnes et plus.

Ainsi, par exemple, au départ de Paris :

1re classe : pour une personne, 50 fr. 05;

Pour 2	personnes,	réduction de	5 0/0	par personne,	47 fr. 55;
— 3	—	—	10 0/0	—	45 fr. 05;
— 4	—	—	15 0/0	—	42 fr. 55;
— 5	—	—	20 0/0	—	40 fr. 05;

Au-delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0, par personne, 37 fr. 55.

2e classe : pour une personne, 33 fr. 75.

Pour 2	personnes,	réduction de	5 0/0	par personne,	32 fr. 50;
— 3	—	—	10 0/0	—	30 fr. 60;
— 4	—	—	15 0/0	—	28 fr. 70;
— 5	—	—	20 0/0	—	27 fr. 00;

Au-delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0 par personne, 25 fr. 30.

3e classe : pour une personne, 22 francs.

Pour 2	personnes,	réduction de	5 0/0	par personne,	20 fr. 90;
— 3	—	—	10 0/0	—	19 fr. 80;
— 4	—	—	15 0/0	—	18 fr. 70;
— 5	—	—	20 0/0	—	17 fr. 60;

Au delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0 par personne, 16 fr 50.

3e Des cartes d'abonnement belges valables 5 et 15 jours sur tous les réseaux belges.

Chaque carte peut être délivrée conjointement avec un billet d'aller et retour sur les lignes du Nord ayant la même durée de validité que la carte d'abonnement belge.

Les prix des cartes d'abonnement belges sont les suivants :

A. — Valables 15 jours : 1re classe, 61 fr. 50; 2e classe, 41 fr. 3e classe, 23 fr. 50.

B. — Valables 5 jours : 1re classe, 30 fr. 75; 2e classe, 20 fr. 50 3e classe, 11 fr. 75.

Les prix applicables sur le parcours Nord sont ceux des aller et retour ordinaire (tarif spécial G. V. n° 2) suivant la distance parcourue du point de départ à l'une quelconque des frontières

franco-belges. Le choix de l'itinéraire est laissé au gré du voyageur. Sur ces prix d'aller et retour, les réductions spéciales ci-dessous sont faites en faveur des familles composées de :

2 personnes, 5 0/0 ; 3 personnes, 10 0/0 ; 4 personnes, 15 0/0 5 personnes, 20 0/0 ; au-dessus, 25 0/0.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Bains de mer et excursions en Normandie et en Bretagne

L'Administration des Chemins de fer de l'Etat a l'honneur de porter à la connaissance du public que le Guide illustré de son Réseau pour 1910 (Lignes de Normandie et de Bretagne), est actuellement mis en vente, au prix de 0 fr. 50, dans les bibliothèques de ses gares, dans ses bureaux de ville et les principale agences de voyages de Paris.

Il est également adressé franco à domicile contre l'envoi de sa valeur, en timbres-poste, au Secrétariat de la Direction (Service de la publicité), 20, rue de Rome, à Paris.

Ce Guide, de plus de 300 pages, illustré de 126 gravures, contient les renseignements les plus utiles pour le voyageur. (Description des sites et lieux d'excursion de la Normandie et de la Bretagne. Principaux horaires des trains. Tableau des marées. Cartes cyclistes du littoral de la Manche. Plans des principales villes. Liste d'hôtels, restaurants, etc...)

PARIS. — E. DE SOYE ET FILS, IMPRIMEURS, 18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES


32101 045751144